

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + Refrain from automated querying Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + Beibehaltung von Google-Markenelementen Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter http://books.google.com/durchsuchen.

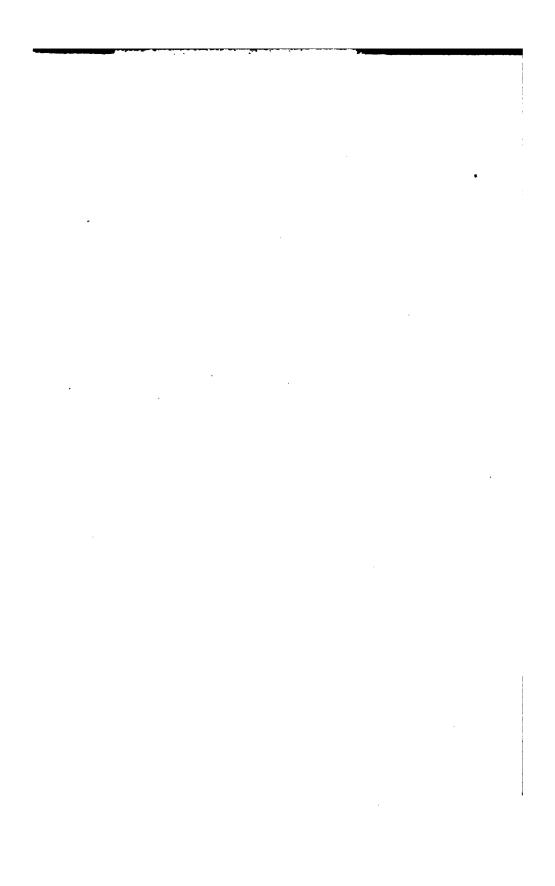






E.BIBL. RADCL.

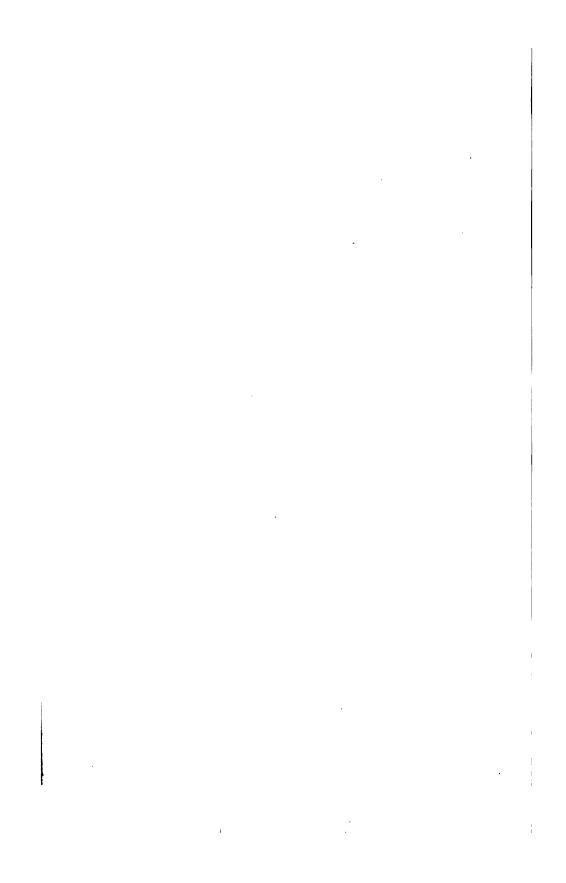




.•

	When the statement to the same		
	•		
		÷	
]
·			
·			
·			
·			
·			
·			
·			
			`

.



Halurgische Geologie

ven

Dr. Friedrich von Alberti,

R. murtt. Bergrathe, Salinenverwalter in Bilbelmehall, Ritter bee Orbens ber murtt. Rrone 2c.

Mit 65 Solgichnitten.

3meiter Banb.

Stuttgart und Cübingen.

3. S. Cotta's cher Berlag. 1852.

Buchbruderei ter 3. G. Cotta'ichen Buchhanblung in Stuttgart.

Inhalt

bes zweiten Banbes.

		-	Seite
		Dritter Abschnitt.	
	von	Schluffe aus ben erften Abfdnitten; Cammlung Material für eine Genefis der falinifchen Bilbunge	en.
		fünfundzwanzigftes Capitel	
		Rlaffifitation ber falinifchen Bilbungen.	
	045	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	
2.	215.	Eintheilung in Salogene, Phrogene, Pelogene und Afromorphen	. 3
		Bechsundzwanzigftes Capitel.	
		Die Salogenen.	
S.	216.	Salzbilbungen burch Bermittlung ber Atmofphare	. 5
Š.	217.	Ablagerungen in Galgfeen	. 6
Š.	218.	Bilbung ber Buften	. 7
§ .	219.	hauptmerkmale biefer Ablagerungen	. 8
		Siebenundgwanzigftes Capitel.	
		Die Pprogenen.	
€.	220.	Salze und Cauren in vulfanischen Geffeinen	. 9
	221.	Die Fumarolen und ihre Erzengniffe	. 9
	222.	Fumarolen ber Pfeubovulfane	. 10
	223.	Die Thermen	. 10
	224.	Sanptcharafter ber Phrogenen	
		Achtundzwanzigftes Capitel.	
		Die Belogenen.	
'6.	225.	Baffer- und Colammeruptionen	. 12
	226.	Probutte und Ginfchluffe berfelben	. 13
•	227.	Die Galfen	. 14
•	228.	Ueberblid	. 14
•		•	
		Neunundzwanzigstes Capitel.	
		Die Afromorphen.	
ş.	229.	Ginleitung	. 15
§ .	230.	Gintheilung ber Afromorphen	. 15
	-		

	€.	eite
	Dreißigstes Capitel.	
	Die fporabifden Afromorphen.	
§. 2: §. 2:	32. Thon, Gyps, Steinfalg	17 21
§. 2	. Gyps 22. Anhybrit. Steinfalz 24. 33. Dolomitische Gesteine	25
§. 2	34. Plutonische Gesteine in Berbindung mit Gups und Dolomit	28
§. 2		31
§. 23	Normal auftretenbe 33. Durch befonbern Ginfluß entftanbene; Erzlagerftätten 37.	33
§. 2	37. Bersteinerungen	37
§. 2		
	wasserstoffgas	38
§ . 2	39. Aufidelichfeit von Ghps und Steinfalz	39
§. 2		41
§. 2		47
§. 2		49
§ . 2	43. Borkommen in Gangform	51
•	Gypsgänge 51. Steinfalz. Dolomitgänge 52. Rörniger Ralf. Roblenfaurer Strontian, Ralffpath, Schwerfpath 53.	
§. 2 §. 2		53
§. 2		54 56
J · ~	20. 00.00.001100	JI)
	Einunddreißigftes Capitel.	
	Die verbunbeten Afromorphen.	
§ . 2	47. Gefteine, bie gu ihnen gehören	57
§. 2		57
S. 2	49. Lagerungsverhältnisse	58
§. 2		59
§ . 2	Thon und Mergel 62, Gope 63. Anhybrit. Steinfale 65.	62
§ . 2	52. Dolomitische Gesteine	66
4. 2	53. Candfieine, Conglomerate, Geröllablagerungen, Canb	66
§. 2	m/ 144 din 1	68
§ . 2		69
§. 2		71
§. 2	57. Berfteinernugen	73

,

			Ceite
S . :	258.	Salzquellen, Schwefelquellen, Thermen, Erbol, Wafferftoffgasent=	
		wicklungen, Galfen	75
S. :	259.	Aufloslichkeit von Opps und Steinfalt	77
S.	260.	Berhaltniffe jum Debengeftein	77
S . :	261.	Erummer bes Rebengefteins	78
6.	262.		78
	263.		80
	264.	Meußere Formen ber verbunbeten Afromorphen	
	265.	Ueberblict	82
3.	200.		04
		Bweiunddreißigstes Capitel.	
		Die zwischengelagerten Afromorphen.	
S.	266.	Ihnen angehörige Gebilbe	84
	267.	Conftituirenbe Gefteine, Lagerungeverhaltniffe	85
	268.	Thon und Mergel mit Gyps, Steinfals und Canbftein	
	269.	Dolomitifche Gefteine, forniger und bichter Ralfficin	
	270.		
•			
	271.	Frembartige Foffilien	93
	272.	Berfteinerungen	95
	273.	Salgquellen, Anfloslichkeit von Gobe und Steinfals	96
	274.	Ernmmer bes Debengefteins	97
	275.	Uebergange in die fie unterteufenben ober bebedenben Befteine	
	276.	Chichtung	97
S . :	277.	Biberlegung ber Anfichten, wonach bie regelmäßige Zwifchenlagerung	
		biefer Afromorphen gelängnet wirb	100
		Anfichten von 2. v. Buch und Quenftabt über ben Jura. An-	
		nahme von Rarften 100. Wiberlegung 101. Bufammenftellung	
		nahme von Karften 100. Wiberlegung 101. Bufammenftellung ber Bohrverfuche und Grubenbaue ber Trias 102. Die Trias	
		im Jura. Wiberlegung ber Unfichten Sngi's 103, Grefily's,	`
		Mouffon's. Der Ruden bei Abeinfelben 105. Die Oppfe im	
		Morben bes Barges. Der Grubenbau in Wilhelmeglud, ber	
		Bohrversuch von Bergfelben. Die verschieden gefärbten Thoue	
		und Mergel 106. Auhaufung ber Betrefaften unter bem Renper-	
		and Meriger 100. Ranguajung der Pettejateen anter dem Genpet-	
	278.	Borfommen in Gangen	107
		Cortalinen in Gungen	107
	279.	Mächtigfeit	108
	280.		
2. %	281.	Ueberblicf	108
		man of the second control of the second	
		Dreiundbreißigstes Capitel.	
1	Chei	nische Zusammensehung einzelner salinischer Bilbunge	
§. :	282.	Anhybrit, Gyp8	110
•	283.	Steinfalt	111
•		Martinfit, falpeterfaures Natron, Sayefin 113.	
R . 9	284.	Anfilien im Steinfalze	114
3· ·	£04.	Boffilien im Steinfalge	***
		Collectives Mustis Banasis	
	nor	Flußspath, Apatit, Boracit.)	444
8. 3	285.	Salgthon und Gpps, Mergel, Thon und Gpps	114
		Salgthon. Mergel bes Reuper's 114. Die thonigen Gppfe 115.	
		Hallerde, Schieferletten 116.	
§. 2	286.	Dolomit	117
-		Der Unferit.	
S. 2	287.	Die bolomitischen Gesteine	117
S . 2	287.	Die bolomitischen Gesteine	117

			Scite
		Der Prebaggit 118. Bellenfalfe, Bellenmergel, Cargnenles. Do-	
		lomitgehalt ber Ralffteine Rauchwacken 119.	
•	. 288.		
		Ralferbe	119
	. 289.		119
	. 290.		121
•	. 291.		122
3	. 292.	Ueberblick	123
		Vierunddreißigftes Capitel.	
		Die Canbfteine.	
			4
	. 293.	Alluvialsandsteine	
	. 294. . 295.		125 126
•	. 296.		
Ŋ	. 230.	Stelegerorngen verleiven in gentrifiger Statehang	120
		Sunfunddreißigftes Capitel.	
		Detamorphofen, Contafteverhältniffe.	
	. 297.	Metamorphofen und ihre Erflarung	128
	. 297.	Bilbung bes Manbelsteins in Island	128
	. 299.	Berhaltniffe hopogener Gesteine jum Rebengeftein	129
	. 300.	Im Contaft mit erftern bichter Ralfftein in fornigen verwandelt .	129
	. 301.	Uebertrag frembartiger Soffilien in ben Ralf	130
\$. 302.	Urfachen ber Arpftallifation bes Ralkfteins	132
	. 303.	Ralfftein im Contaft mit hypogenen Gefteinen bittererbehaltig	132
	. 304.	Die vom Befuv ausgeworfenen Dolomittrummer	135
	305.	Ralfftein im Contaft mit Talffchiefer bittererbehaltig	136
	306.	Serpentin im Contaft mit bem Ralf	136
.9.	307.	Gpps verandert wie die pyrorenen Gefteine u. a., im Contaft Ralf	400
		in Dolomit	136
		blode 138.	
€.	308.	Ebenfo veranbern Dolomit und Schwerfpath bas Rebengeftein	138
	309.	Bermanblung bes Sanbfteins im Contaft mit hypogenen Gefteinen	138
	310.	Spps veranbert Ralfftein in ein fiesliges Geftein	139
Ş.	311.	Bitumen in Graphit ober Anthracit, Steinfohlen in Anthracit	
		verwanbelt	139
		in unmittelbarem Contaft mit Felfitgangen. Bei ber Bilbung	
		förnigen Ralfs bie bituminofen Theile verschwunden, Anthracit	
_	040	im Contaft mit Gyps.	
3.	312.	hornblenbefchiefer, Thons, Glimmers, Talkfchiefer, Riefelschiefer, Belfit, Brobutte ber Metamorphofe von bypogenen Gefteinen unb	
		von Opps	139
		Im Contaft mit Granit . 3m Contaft mit Gype 140.	107
£.	313.	Ueberblid	141
.			
		Sechsunddreißigftes Capitel.	
		Pfeubomorphofen.	
S.	314.	Birffamfeit ber Pfeubomorphofen	142
	315.	Spps nach Anhydrit	142
•	816.	Roblenfaurer Ralf nach Gyps	145
Ş.	317.	Gyps nach toblenfanrem Ralf	147

		•	Scite
S.	318.		147
-		Analyfen von Th. Lettenmaper 149. Der tiefe Verwandlung be-	
		bingenbe Rorper 151. Bolumeneverminberung burch biefe Pfeubo=	
		morphofe 152.	
€.	319.	Bitterfalf am Raiferftuhl	153
	320.	Dolomit nach Ralffpath	154
	321.	Quary nach Gyps	155
	322.	Syps, Anbybrit, Bolybalit nach Steinfalg	155
. "	022.	Bops mit einer haut von Dolomit umgeben. Rern Stein=	100
		falg, haut Polphalit. Rern Steinfalg, Saut Anhybrit unb	
		Dolomit 156. Anhybrit nach Steinfalg 157.	
	0110		4=9
3.	323.		157
		Burfelfalz und die fryftallifirten Canbfteine zc. febr verschiebene	
		Bilbungen. Wie fich bie lettern bilben 159. Saufiges Bor=	
_		fommen berfelben 160.	
Ş .	324.	Ueberblick	161
		Biebenunddreißigftes Capitel.	
912	erhä	ltniffe ber Rohlenfäure, ber ewigen Teuer, Raphtaque	lle n
		alfen, bes Somefelmafferftoffgafes, ber Chlormafferft	
		bee Stidftoffe und ber Travertinbildung gu einanber	
,,	ause,	gu ben Afromorphen.	* ** *
		gu ben uttomorpgen.	
Ş.	325.	Chemifche Beftanbtheile berfelben, ihr Bortommen und Berhaltniß	
		gu einanber	162
		Roblenfaure. Ewiges Fener 162. Naphtaquellen. Salfen 163.	
		Schwefelmafferftoffgas 164. Comeflige Gaure, Chlormafferftoff=	
		faure, Stidftoff. 3hr Berhalten ju einanber 165.	
e	326.	Birffamfeit berfelben	166
Э.	0.000	Stand ber Rube. Aufregung 166. Gefteineverrudung in ihrer	
		Nabe 167.	
· 6 .	327.	Ihre Beziehung jum Gpp8= und Steinfalgebirge	168
٠,٠	02	Sie treten in allen Formationen auf, porgugemeife an Oppe und	100
		Steinfalz gebunden 168. Achnlichfeit ber Beftanbtheile bes aus	
		Salfen ausgeworfenen Schlamms mit Thon, Mergel, Sand	
		ber Afromorphen. Uebrige Bermanbtschaft zwischen biesen beis	
		ben 170. Die Afromorphen stehen im Zusammenhange mit ber	
	900	Roblenfaure, ben ewigen Feuern, Naphtaquellen, Galfen zc. 171.	444
	328 .	Die Travertinbilbung	171
3.	329.	Neberblick	171
		On the course of the first of the section	
•		Achtunddreißigstes Capitel.	
Ł	herm	ometer für Entftehung ber Afromorphen unb ber Sppoge	nen.
	-		
3.	330.	Die Bilbung ber Afromorphen und ber Foffilien, die fie gewöhn=	4.50
		lich enthalten, erforbert feine bebeutenbe Gige	173
		Anhydrit 173. Siebfalz 174. Dolomit. Die in rein fedi-	
		mentaren Gefteinen auftretenben Foffilien. Thonerbefilitate, Dop:	
		pelfilifate, bippramibale Quargfryftalle 175. Borarfaure, Gifen-	
		glang. Rotheifenftein , Litaneifen 176. Schwefel , Arfenif ,	
		Gold 177.	
	381.	Anthracit im Gefolge ber Afromorphen	177
S.	332.	Beziehung ber Afromorphen zu ben plutonifchen Gefteinen	178
\$.	333.	Brembartige Soffilien im Contaft mit hypogenen Gesteinen in Gyps	
•		und Dalamit : mehrere banan in Onhit	129

VIII

			Seite
§ .	334.	Unterschied zwischen ben Pyrorenen, bem Serpentin ac. und ben vnlfanischen Gefteinen	179
٠.	335. 336.	Barmegrab beim Entfteben ber Afromorphen und Sypogenen	179 181
		Neununddreißigftes Capitel.	
	Bele	nchtung ber verschiebenen Ansichten über Entstehung be falinischen Bilbungen.	r
Ş.	337. 338. 339.	Grunbfate, von welchen babei ausgegangen wirb	183 185 185
S .	340.	Roblenfanre . Sie ruhrt nicht von ber unterirbifden Berbrennung von Roblen und fohlenstoffhaltigen Pfanzen. Roblenfaure in Sauerlingen eine anbere als die burch ben Berfetungsproces in Braunkohlen fich bilbenbe. Sie entfteht nicht aus fohlenfaurem Kalke, weicher burch Glübhitge zerfet wird 195. Sit ber Rohlenfaure 196.	195
	341.	Die ewigen Feuer	196
	342.	Naphtabilbung . Durch ben Athmungsprocest ber Erbe 196. Entfteben burch Ein- wirfung ber Barme auf organische Stoffe 197. Durch bie über- füffige Roblenfaure. Gegen bie befagten Sppothefen 198. Birlet's Ansicht 199. Bitumen, bas Restbuum eines mit leben- ben Wefen angefüllten Meeres 199. Erbol plutonischen Ur- fprungs 200.	196
S.	343. 344.	Ansichten über Salsenbildung	200 201
	345. 346.	Chlorwasserstofffaure	205 206

		•	Seite
§ .	347.	Die Natronbilbung	208
	348.	Gyps, Steinfalz, Dolomit organischen Ursprungs	210
	349.	Die falzerzeugenden Thone	212
S.	350.	Die Afromorphen find nicht aus ben Urgebirgsgesteinen hervorge=	
•	071	gangen	213
2.	351.	Syps, Steinsalz, Dolomit, körniger Ralt auf naffem Wege entftanben	216
		Werner und feine Anhänger 216. Girab, über bas Calz ber Buften. Berichiebene Anfichten über Gpoblitbungen 217. An=	
		hybritbilbung 218. Bafferiger Urfprung bes Dolomit's 219.	
		Rorniger Ralt neptunifchen Uriprungs 221. Grunde für ben Ab-	
		fat ber Afromorphen aus bem Waffer. Dagegen 222.	
\$.	352.	Transmutation	228
		Gründe bagegen.	
§ .	353.	Syps aus unterschwefligsaurem Ralte entstanden	229
		Gründe bagegen.	
Ş.	354.	Die Bittererbe bes Dolomit's als Bitterfalz ober falgfaure Bitter=	
		erbe aufgetreten	231
•	955	Gründe bagegen 232.	000
3.	355.	Die Fumacchien	233
•	356.	Grunde gegen bie Gypebilbung burch biefe 234. Berwandlung bes kohlenfauren Ralks burch Schwefelfaure in Gpps.	235
ъ.	000.	Sauffure, Ferber, Freiesleben 235. Nach &. v. Buch find alle	200
		Gebirgereihen aus Spalten burch Birtung bes fcmargen Porphyr's	
		geboben, und es find burch Dirfungen unter biefen bie Stoffe	
		emporgeftiegen, welche Beranlaffung jur Bilbung von Gppe, Stein=	
		falg und Dolomit gegeben haben 236. Bolb's Anfichten 237. Gr.	
		Soffmann behauptet plogliches Auftreten ber Epigenie nach Bol=	
		lendung bes Bloggebirge 238. Opps burch Cublimation. Epi-	
		genie bes Sppfes in atomifchen Formeln 240. Anhybritbilbung	
		nach Kurr. Gründe, gegen die, Metamorphose bes Kalks 241.	
•	357.	Biberlegung ber Behauptungen Frapolli's und De Rops 244. Steinfalz burch Chlornatriumbampfe	245
3.	JU1.	Sob. v. Charpentier, Eichwald. Die fontainenartige Streifung	240
		bes Steinfalges. Grunbe gegen bie Bilbung bes Steinfalges	
		burch Chlornatriumgas.	,
§ .	35 8.	Dolomitifation burch Bittererbegas	246
		Arbuin. Sypothefe von E. v. Buch 246. Bolumenevermeh=	
		rung bei ber Dolomitifation 247. Rarften 248. Coquand 250.	
		Daubeny 251. E. be Beanmont glaubt, baß zwei Atome Ralt	
		durch ein Atom Dolomit ersett worden sepen, baber eine Bolu=	
		mensverminderung eingetreten fep 251. Die Ansicht Leube's.	
æ	359.	Grunde gegen die Dolomitifation burch Bittererbegas 252. Die Bittererbe bes Dolomit's als Hydrochlorat aufgestiegen	257
	360.	Beuerfluffigfeit bes Oppfes, Steinfalges, Dolomit's und bes fornigen	200
	0	Ralis	258
		Bops und Cals fpater gebilbet in bie umbullenben Bebirgsarten	
		burch Cementation ober feuerfluffig eingeführt, Ainsworth, Bo-	
		mel 258. Anhybritbilbung burch große bipe, Bulfanitat bes	
		Steinfalges 259. Dolomit feuerfluffig aufgestiegen 260. Rorniger	
		Ralt ebenfo. Grunde gegen bie fenerfluffige Entftehung ber	
_		Afromorphen 261.	0.00
	361.	Anhybrit ift weber burch Sige noch burch Drud allein entstanden .	263
_	362.	Beziehung ber Salfen auf bas Gypsgebirge	263
3.	363.	Die Afromorphen burch Erhebung stodförmiger nicht feuerfluffiger Daffen entstanben	264
		Weapen entpanden	*U*

			Seite
		Alle Gafe, Salze und Metalle fteigen ans ber Liefe auf. Berwanbtichaft ber Belogenen zu ben Afromorphen 264. Ber- wandtichaft biefer zu ben Sppogenen; bie Schichtungeverhältniffe ber Sppogenen und Afromorphen 265.	
		Bierter Abschnitt.	
		Genefis.	
		Vierzigstes Capitel.	
~			
£	peori	e über bie Entstehung ber Afromorphen, Sppogenen, Pagenen, und ber bamit verbunbenen Gebilbe.	elo=
.,	364.	Bei Bilbung ber Afromorphen mar bie Erbrinbe feft	269
S.	365.	Sie stammen aus dem Wasser	269
\$.	366.	Bestandtheile ber Meere	270
		Enthalten viel weniger tohlenfaure Ralferbe als fohlenfaure Bit-	
		tererbe, mahrend in ben febimentaren Gebirgen gerabe bas Gegen-	
		theil stattfinbet; bagegen herrscht bei ber Travertinbilbung bie fohlenfaure Ralferbe 270, es ist baber zweifelhaft, ob unfere	
		Ralf= und Dolomitgebirge fich aus bem Meerwaffer in feinem	
		normalen Buftanbe niebergefchlagen haben 271.	
§ .	367.	Sohlraume im Innern ber Erbe	271
	368.	Concentration von Kluffigfeiten in biefen	271
Ş.	369.	Onpebilbung	272
		fleslager fich befinden, ber Schwefel muß aus den fich in Bulfa-	
		nen bilbenben Gafen entfiehen; burch Berfegung bes Baffers	
		Schwefelmafferftoffgas und Schwefelfaure 272.	
Ş.	370.	Die Roblenfaure burch bie Comefelfanre ausgetrieben, Bilbung ber	
		Erbolquellen und ber emigen Fener	272
	371.	Gemenge von Sops und Ralt, Comefelwafferftoffgas	273
	372. 373.	Die Jumachien	273 274
	374.	Staffoff, Salpeter	274
	375.	Calgthon und Bafelgebirge, Epiel ber Calfen im Befolge ber Bope-	-14
•		und Steinfalgbilbung	274
§ .	376.	Ausstoß ber Bittererbe aus ber amorphen Maffe	275
		Daher Mangel an Bittererbe in Gyps und Steinfalg. Die	
		Stellung bes Dolomit's jum Gyps Der Gyps am Stallberge.	
		Der Gyps im Gneus bes Schwarzwalbes. Die Afendomorphofe von Gögling. Dolomitbilbung, befchrantt burch bie Maffe bes	
		vorhandenen tohlenfauren Ralfs. Dolomitbilbung ohne Bups.	
S.	377.	Bellenfalfe. Rauchwaden	276
g.	378.	Der fornige Ralf und ber Marmor	276
	379.	Travertine. Die zwischengelagerten Raltmaffen Perioden ber Anhe	277
	380.	Syps neben Anhydrit	277
Ŋ.	381.	Die pyrorenen Gesteine und ber Serventin fommen ebenfalls aus	277
		ben Sobiraumen ber Erbe	211
		ftatt an Rohlenfaure gebunden. Gie fommen aus größerer Tiefe	
		ale bie lettern und find unter intenferer Barme gebilbet.	
	382.	Bafalt ftoft Phonolit aus	278
\$.	383.	Granit, Borphyr u. a. find ebenfalls aus bem Waffer aufgestiegen	279

		•	Seite
\$.	384.	Rohlenfaure und Erbolentwicklung bei Bilbung ber plutonifchen und vulkanifchen Gefteine	279
§ .	385.	Die Afromorphen und Sppogene find in amorphem Buftanbe aus Spalten aufgestiegen	280
*	386.	Fumarolen. Spilit	281
	387.	Auftreten ber Afromorphen und Sppogenen aus verschiebenen Spalten	281
	388.	Erznieberlagen, Erzgange	281
	389.	Bermengen ber Afromorphen mit Cebimentar= und mit Colamm=	201
4.	000.	ablagerungen. Auffteigen ber toblenfauren Ralterbe und toblen=	
		fauren Bittererbe in's Meer	282
6.	390 .	Fortbauer bes Processes, ber bie Afromorphen in ber Tiefe fchafft,	EUL
٠,٠		beren Resultat bie Calfen, Erbolquellen, ewigen Feuer, Roblen=	
		faure, Schwefelmafferftoffgas, Stickgas	282
€.	391.	Thermen und Dineralquellen tommen aus ben Sobirdumen	283
٠,	002.	Die Barme im Gefolge demifder Broceffe Erhalterin ben Ther-	200
		men. Diefe Broceffe größtentheils Erjeuger ber Mineralquellen	
		Barallelismus ber plutonifchen Gefteine, ber Afromorphen, ber	
		Thermen und Cauerlinge 284.	
S.	392.	Metamorphofen in ben Alpen u. a. D	284
	393.	Gewalt ber Gafe	286
-	394.	Chlamm= und Baffererguffe, Regenerationen, Gefteinegertrumme=	
		rungen. Ofcillationen, Lachen gefalzenen Baffers	296
		Einundvierzigstes Capitel.	
		Bilbungsgefchichte ber Belogenen ber Bormelt.	
e	395.	Einleitung	287
	3 96.	Ginleitung	287
	397.	Mergellager in Amerika, auf ben canarifchen Infeln, in Bohmen	288
	398 .	Der Los u. a. Thonlager in Schottland, die Schlammmaffen von	400
3.	0 00.	Denize und die Ducfteine bes Broblthals	288
e	399.	Tuffablagerungen auf Lipari	289
•	400.	Die Mergel von Ceibschut und Bulna	289
٠.	401.	Der Trippelfchiefer	290
	402.	Die falg- und gypshaltigen Mergel am Rautafus	290
	403.	Die falghaltigen Thone und goloführenben Alluvionen in Gibirien	-00
9-		u. a. D	291
\$.	404.	Die Tfcornogem	291
	405.	Belvaene auf Java	292
Š.	406.	Das Tertiärgebirge Subamerifa's	292
•		Lehm ber Pampa's 292. Die guarantiche Ablagerung 293. Das	~~~
		patagonische Tertiärgebirge 293.	
Ş.	407.	Die Sabara	297
§ .	408.	Die natronhaltigen Thone	299
Ş.	409.	Theilweifes Entftehen ber Steppenfalze burch Belogene	300
Š.	410.	Die Braunfahlen	301
Š.	411.	Die Steinfohlen	301
§.	412.	Die Steinfohlen	304
	,	Bweiundvierzigftes Capitel.	
		Bilbungegefcichte ber Afromorphen.	
8	413.	Die fporabifchen Afromorphen	307
	414.	Die perbundeten Afromorphen, welche ber Erhebung ber Alpen u. a.	307
ъ,		vorausgingen	307
			907

			Seite
S.	415.	Die Subapenuinenformation	307
S.	416.	Die Molaffe	308
\$.	417.	Der Gyps von hobenhowen	308
S.	418.	Tertiärgebirge im Gaben von Franfreich, in Spanien u. a. D.	309
S.	419.	Rlima ber Miocenzeit	311
	420.	Die Gisteit	313
	421.	Ginsenfungen bes Lanbes	313
	422.	Jekiger flimgtifcher Auftanb Gurnna's	314
	423.	Der Ginne non Rorie	314
	424.	Einfenfungen bes Lanbes	319
.7.			0,0
		Dreiundvierzigstes Capitel.	
		Alterebestimmung ber Afromorphen.	
	425.	Gine fcharfe Trennung ber Gruppen im Tertiargebirge ift nicht	
20.	420.	mialich	324
S.	426.	möglich	042
•		Bos=Dag)	324
S.	427.	Cub-Calabrien	
	428.	Oppfe im fubmeftlichen Baben	
	429.	Sups von Sobenbamen	326
•	430.	Sups von hohenhöwen	326
	431.	Die große Gype= und Steinfalgformation in Rleinafien, Berfien,	0.40
.		bem Benbjab	330
S.	432.	Die Afromorphen in den Karpathen	332
Š.	433.	Die Dolomite in Oberschleffen und Gubpolen	335
Š.	434.	Die fporabifchen Afromorphen im Generalftreichen ber Alpen	337
Š.	435.	Alter ber Bobnerie	342
Š.	436.	Gyps im Paris'er Becken	343
S.	437.	Syps im Paris'er Beden	345
Š.	438.	Spps und Dolomit auf Elba	349
Š.	439.	9)ie drei ialidalliaen Zanen im närdlimen Utrila	7.44
Š.	440.	Der Gube von Bante	850
Š.	441.	Der Gype von Bante	350
Š.	442.	Schwefel von Radeboy	351
Š.	443.	Dolomit im Jura	351
	444.	Spos im Guben bes Barges, am Thuringermalbe ac	352
•••	445.	Spps in ber baltifchen Chene	354
•••	446.	Syps in ber baltifchen Cbene	354
•	447.	Im armenischen Beden	355
	448.	3m armenifchen Beden	355
	449.	Gyps und Dolomit im Steintohlengebirge am Tweeb	
	450.	Die Afromorphen im Steinkohlengebirge Rorbamerifa's	
	451.	In bewonischen und filurischen Gefteinen	356
**	452.	In bewonifchen und filurifchen Gefteinen Die Gypfe im Thon- und Talficbiefer Griechenland's	356
	453.	Sphe und Dolomit in Granit und Gneue	
	454.	Rådblid	
	455.	Altereklaffisiation	
	456.	S φίμβ	364

Dritter Abschnitt.

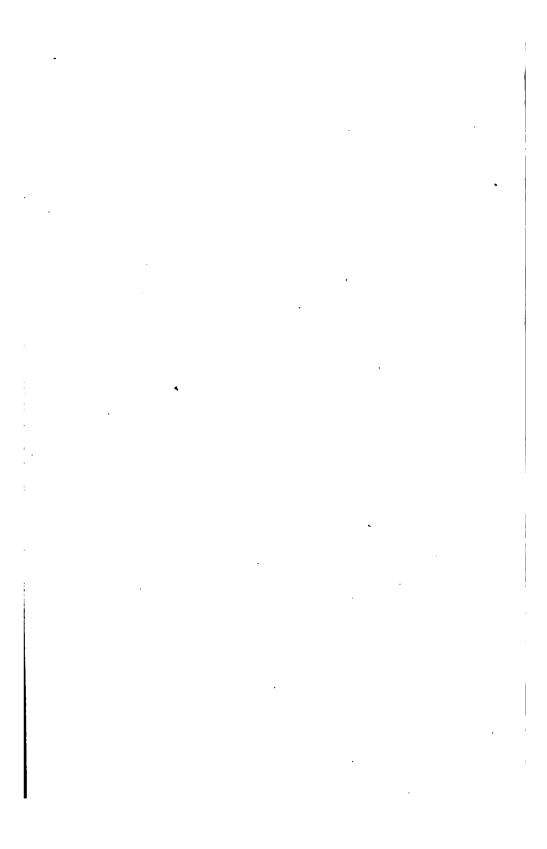
Schlüsse aus den ersten Abschnitten

und

Sammlung von Material

gn einer

Genefis der falinischen Bildungen.



Fünfundzwanzigstes Capitel.

Claffification ber falinischen Bilbungen.

§. 215.

Betrachten wir, was sich in ber Jestwelt in größerer Maffe als Gestein absest, und forschen nach bem Ursprunge berselben, so stellen sich uns brei verschiedene Abtheilungen bar.

Die erste umfaßt ben Absat ber Quellen (26—36 1), ben Absat aus Salzseen (37—41), und bem Meere (44), überhaupt bas im zweiten bis sechsten Capitel Aufgeführte. Diese rein neptunischen Bilbungen entstehen burch Auslaugen ober Zerstörung älterer Gesteine, weßhalb ich sie Halogene (von &le Salz und vivouxe entstehen) nennen will.

Die zweite Abtheilung ist vullanisch, sie begreift die Produste ber Fumarolen (51) und die Salze der Laven (46), überhaupt die Gebilde des siebenten Capitels. Diese will ich Pyrogene (von noo Feuer und vivoucce entstehen) nennen.

Die britte Abtheilung endlich schließt Salze verschiedener Art in Berbindung mit Thon, Sand, Sandstein u. a. ein, welche aus Schlammeruptionen hervorgehen, ober die Gebilde des achten Capitels und des §. 64. Diese nenne ich Pelogene (von $\pi\eta\lambda\delta\varsigma$ Schlamm und vivoux entstehen).

Die meisten Gasarten und Säuren, ber Schwesel, die Alfalien, Salze und Metalle, die in der Jestwelt auftreten, sinden sich in dem Gpps- und Steinsalzgebirge wieder, aber unter so wesentlich verschiedenen Umständen, daß eine Anreihung der vorweltlichen Gesbilde an die der Jestwelt nur in seltenen Fällen gelingt. Alles was die lettere hervorbringt, gibt kaum Andeutungen, wie die Natur

1 Die eingeschloffenen Bahlen geben bie vorangegangenen Baragraphen. Ein S. vor ber Bahl bebeutet bie Seite, auf bie fich bezogen wirb.

in der Borwelt gewirft, gar keinen Begriff, wie sie Dolomit gebildet habe. Nur die Pelogenen bieten in ihren Schlammlaven einen Anstrüpfungspunkt an einzelne Glieder des Gyps und Steinsalzgebirges, welch letteres in mächtigen Massen auftritt, die sich wie plutonische Gesteine dadurch auszeichnen, daß sie in Kuppen und Barzensform erscheinen, weßhalb ich sie sammt den Dolomiten, die sie des gleiten, Akromorphen (von Exqor, welches alles Aeußerste, Oberste, Spisige, Scharse, also auch Kuppe, Barze oder etwas Ausgetriedenes, Ausgestiegenes bedeutet, und $\mu o \rho p h$ Gestalt) nensnen will.

Für jebe bieser Abtheilungen nehme ich die Ausmerksamkeit bes Lesers in besondern Anspruch, da meiner Ueberzeugung nach nur durch scharfe Absonderung der verschiedenartigen Gebilde Licht in das Dunkel kommen kann.

Sechsundzwanzigstes Capitel.

Die Salogenen.

s. 216.

Bu ben Halogenen gehören die Salze verschlebener Art, selbst mikrostopische Theile von Metallen, welche burch Winde, burch Berbunftung in die Höhe gehoben, in Regen, Schnee, Hagel, Thau ober burch elektrisches Feuer verbunden als Meteorstein zur Erbe zurudkommen (5 und 6).

Es gehört hierher bas Ausblühen von Salzen aus Gefteinen, befonders aus Salzthonen, das Ausblühen durch Zersetzen von Gesteinen durch den Einfluß der Atmosphäre auf chemischem Wege (7), hierher auch die Gypsbildung durch Zersetzen der Kiese in Gruben und auf Halben (8) und das Steppensalz (9), eine der großartigsten Erscheinungen. Dasselbe findet sich bald in der Rähe der Salzsen und von Sümpfen, von falzbaltigen Flüssen oder es blüht aus salzbaltigen Gesteinen aus, ober es sindet sich mit Sand und Geröllen verbunden unermessliche Käume bedeckend.

Die chemischen Agentien bringen alle möglichen Berbindungen von Salzen hervor. Um die Salzseen und Flüsse sinden sich Kochssalz, Bittersalz, Glaubersalz, selbst Gyps in allen möglichen Berschindungen ausblühend, in der Nähe der Natronseen ist das kohlensaure Natron vorherrschend, und ihm gesellen sich nicht selten Kali, seltener Talksalpeter, Borar und Alaun bei. Diese Salze überziehen aber auch weite Streden, wo sich keine Seen sinden, und scheinen anzudeuten, daß sie natrons, salpeterhaltigen u. a. Gesteinen ihr Entstehen versbanken.

Bu den Halogenen find theilweise auch die Salz = und Mineral = quellen und ihre Absahe zu rechnen, ich sage theilweise, denn die Thermen find offenbar vulkanischen Ursprungs.

S. 217.

Bu ben Halogenen gehören bie Salzseen und ihre Abslagerungen (37-41).

- Eine Menge Salzstüffe burcheilen die Länder im Norden bes kaspischen Meers, in der Wüste Gobi, in der großen Salzwüste und der Wüste Kerman auf dem Franplateau, auf der Nordküste von Afrika u. a. D., ergießen sich bald ins Meer, bald in große Behälter, die man Salzsen nennt, und gewöhnlich die Niederungen einnehmen, meist unter dem Niveau des Meeres liegen.

Biele folder Seen erhalten ihren Salzgehalt burch Salzfluffe, andere burch gesalzene Thone, ober burch unterirbische Zuflüffe von andern Seen ober salzigen Waffern, andere endlich vom Steppenfalg, bas ihnen burch Gemäffer jugeführt wirb. Biele haben feine fichtbaren Bufluffe, andere Bufluffe aber feinen Abfluß. Die meiften haben die Temperatur bes Orts, andere wie mehrere auf Tschelefaen, zeitweise einer auf Timor, find heiß. Manche segen mächtige Salzlager ab, bei andern ift die Salzbildung vollendet und fie find mit Sand bebeckt. Bei anbern wird bas Salz zur naffen Jahreszeit wieder aufgelost und theilweise in die Steppen geführt, wo es jum Ausblühen von Salzen, jur Unfruchtbarteit ganger Landerstreden Beranlassung gibt; andere erreichen nicht ben Brad ber Sättigung, ber zur Arnstallisation nöthig ift, und wieber andere werben, wenn ber Salzgehalt bes Bobens ausgelangt ift, von Salzseen zu Süßwasserseen, während der See Moeris (42) früher ein Süswaffersee, jum Salzsee wird.

Die meisten bieser Seen zeichnen sich burch ihre bittererbehaltigen Bestandtheile aus, boch ift bas quantitative Berhaltniß sehr verschieben; besonders machsen biese ba, wo Rochsalz abgebaut wird.

Der Boben, in bem bie Salzseen liegen, besteht aus verschieden gefärbtem Thone, Lehm ober Sand, die das Wasser nicht durchelassen, baher sie die Bildung solcher Seen möglich machen, aber unabhängig von den Gebilden, welche diese erzeugen, sind, und sich über weite Streden verbreiten.

Die Erzeugnisse der Salzseen sind vorzüglich Schlamm und Salz. Der erstere ist schwarz und stinkend und bildet einen wesentlichen Bestandtheil derselben. Er besteht vorzugsweise aus den Stoffen, welche durch Zuslüsse ihm zugeführt werden, ist daher bald mehr thonig, bald mehr sandig oder kalkartig und enthält Geschiebe, organische Reste 2c.

Der Onpe wird ben Seen theils burch bie Salgfluffe jugeführt,

theils entsteht er burch Aufeinanderwirfung von schwefelsauern Salzen und Chlorcalcium; er erscheint nie in ganzen Lagen, nur in Krysftallen im Thone oder Lehme zerstreut.

Das Salz sest sich in der Mitte der Seen, da sie dort meist am tiefsten sind, meist am mächtigsten ab. Da sich zur nassen Jahreszeit immer wieder ein Theil der Salzschichte vom vorigen Jahre auslöst und zu dieser Zeit die Zuslüsse viel Schlamm mit sich führen, so erscheinen die Salzablagerungen der Salzseen in stetem Wechsel mit Thon oder Sandlagen, welche mehr oder minder horizontal sind.

Je nach bem Sättigungsgrabe ber Soole bes Salzsees, bes Klima's und ber Temperatur bes Wassers seben sich bidere ober bunnere Salzlagen ab. Je nach bem Grabe ber Reinheit ber Soslution ist bas sich ablagernbe Salz verschieben gefärbt, so baß es vom rein Weißen burch's Graue, Braune bis in's Rothe geht.

Organische Reste sind in den reichen Salzseen sehr selten, doch sehlen sie nicht gänzlich, namentlich die Insusprien scheinen zuweilen in großer Frequenz in ihnen aufzutreten.

Außer Bittersalz, Glaubersalz, welche bem Kochsalze und bem Thone beigemischt sind, finden wir ihnen zuweilen Salpeter und Schwefel, dem Thone Aftrakanit, Thenardit, Borax beigesellt.

Der Grund ber Ratronfeen in Ungarn besteht aus seinem mit Glimmer und etwas Eisen vermischtem Sande, ber mit Säuren braust und nicht falzig ist; unter biesem folgt eine Lage blauen Lettens, aus welchem zahlreiche laugenhaft schmedende Quellen hervorsprudeln.

Die Natronseen in Aegypten enthalten ben gleichen stinkenben Schlamm von bunkler Farbe wie die Salzseen.

Der Grund bes Sees im Waden Trona in Fezzan ist dunkels brauner dem Schwarzen sich nähernder Sand von klebriger Consistenz, fettig anzusühlen. Um Ufer ergießt sich Erdöl aus ihm.

Die kleinen Natronseen subostlich bes kleinen Ararat liegen auf weißem Thone, welcher auf einem Lavastrome lagert. Der weiße Thon ist von Arystallen von Makit bebeckt. Im Thone bes Sees von Lalagunilla finden sich sehr viele Krystalle von Gay-Lußite.

In den Ratronseen in Aegypten wechseln zuweilen Chlornatrium und kohlensaures Natron mit einander (38).

§. 218.

Die Salzfeen, Salzpfüßen und Salzbäche geben unter atmosphärisichen Einflüffen nicht selten Beranlaffung zu ber Bilbung von Wüften.

Durch die Salzstüffe, welche die Ebenen durchziehen, und häusig wie die Salzseen austreten, wird die Begetation namentlich da, wo es wenig oder gar nicht regnet, vernichtet und die Dammerde, welche ohne Schut ist, nach und nach weggeführt, so daß nur Sand oder Kies, überhaupt unbedecktes Land zurückleidt. Die Salze, welche die Oberstäche bedecken, bearbeiten die darunter liegenden Gesteine tief in's Innere und geben, wo die Regen selten sind, zu Flugsand Veranlassung. Würden unsere Diluvialablagerungen der schützenden Pflanzendecke beraubt und von Salzen bearbeitet, so würden sie, wenigstens im hohen Sommer, eine ähnliche Erscheinung darbieten.

Die Bufte Gobi giebt ein treues Bild berfelben; offenbar veranlaßt hier bas Salz die Buftenbildung. Auch die Bufte Kerman, die große Salzwüfte in Persien u. a. sind durch die Bache gebildet, welche aus den Steinsalzmassen in den benachbarten Gebirgen brechen und sich wuchernd über unermeßliche Raume verbreiten.

Andere Buften, wie bie Sahara, enthalten falghaltige Gesteine, welche alle Begetation unmöglich machen.

§. 219.

Die Halogenen entstehen in allen Fällen aus schon vorhandenen Salzen, ober aus Bersetungen auf chemis schem Wege, und gehören ausschließend ber Jestwelt an.

Die Salzbilbungen in Seen find baburch ausgezeichnet:

- 1) daß der Gyps nirgends in ganzen Lagen ober größern Maffen, nie als Anhydrit, nur in Arystallen im Thon zerstreut vorkommt;
 - 2) Dolomit gar nie in ihnen entsteht;
- 3) daß das Salz mit bem einbrechenden Schlamme stets horis zontal gelagert ift, daß sich Salz und Schlamm wie die Jahresringe eines Baumes absehen; daß es sich
 - 4) nie über bas Bebiet bes eingeengten Sees ausbreitet; baß es
- 5) meist durch andere Salze: durch Bittersalz, welches in Sibirien in besondern Lagern abgebaut wird, Glaubersalz, salzsaure Bittererde u. a., verunreinigt ist und daß sich
- 6) neben Kochsalz zuweilen fohlensaures Ratron in ihnen niederschlägt.

Kein Meer sett Salz in seinem Schoofe ab, bagegen treiben Binde und Fluthen Meere landeinwarts und verursachen Ueberrinsbungen von Kochsalz (44).

Siebenundzwanzigstes Capitel.

Die Phrogenen.

§. 220.

Wesentlich verschiedene Erscheinungen bieten vulkanische Kräfte: die seuerspeienden Berge in Berbindung mit den weithin reichenden Erschütterungen der Erbe dar.

Die Laven enthalten Kali und Ratron, ihre auflöslichen Theile find Salze und Säuren. Dieß ift auch in ältern plutonischen Gesteinen ber Kall.

Die Bulkane werfen außer ben Laven feste Massen, zum Theil in Bombengestalt, barunter Stude Dolomit, Sand 2c. und Asch aus. Der Sand enthält freie und gebundene Säuren: Hobrochlorsäure, Kieselsäure; serner Natron und Kali; die Asch: Gyps, salzsaure Thonerde, Kochsalz, Glaubersalz (47).

S. 221.

Aus den Spalten oder Rigen vieler Bultanc oder in ihrer Rähe und aus den Laven selbst entwickeln sich Wasserdämpse (Stusas) (48), und mehr oder minder sichtbare Rauchstrahlen (Fumarolen); unter lettern treten Schwefel mit seinen Säurezuständen, und Hydrochlorsäure am häusigsten auf. Diesen schließt sich in seltenern Källen die Borsäure an.

Die Erzeugnisse ber Fumarolen burch Sublimation und Efflorescenz in bem Krater und ben Lavaströmen ber Bulfane sind sehr mannigsaltig. Die Säuren und Dämpse zersehen und verwansbeln die Gesteine, aus benen sie treten, in großartigem Maßstabe.

Durch Schwefelfäure entstehen: Gpp8, Glaubersalz, schwefelssaures Kali, Bittersalz und Alaun, burch die Chlordampse: Kochsalz, Salmiak, Chlorammonium, Chloreisen, Chlorblet, Chlorkupser. Außer biefen sinden sich Selen, Arsenik u. a.

Die Sublimationen find zu verschiedenen Zeiten sehr versschieden (49).

Gyps findet sich als Produkt der Fumarolen besonders häufig in Begleitung von Alaun, schwefelsaurem Natron, Kali und Magenefie; ebenso an Bulkanen als an Solfataren.

Kalfstein und Mergelschiefer, welche bem Schwefelwasserstoffgas ber Fumacchien ausgesetzt, sind aufgebläht, mit frystallinischen blättzrigen Gypstruften bekleibet und von Fasergyps durchzogen. In großem Maßstabe sindet sich diese Gypsbildung am Isthmus von Korinth, auf Milo und besonders auf Island, wo sie unter Bezgleitung von Alaun und Eisenvitriel stattsindet.

Kochsalz ist unter ben Salzen in ben Produkten vieler Bulskane bas vorherrschenbste. Selten findet es sich rein, meist in Berbindung mit Chlorkalium und schwefelsauern Salzen. Bald füllt es Klüfte dis zu 8 Centimeter Mächtigkeit aus, bald erscheint es in Kryskallen, bald in Ausblühungen.

Die Bittererbe ist ein nicht seltener Begleiter vulkanischer Gesteine, sie findet sich in vulkanischem Sande, in den Fumarolen, und in den Blasenräumen vulkanischer Gesteine; sie bildet einen Hauptbestandtheil der pproxenen Feldarten.

Salmiak entsteht häusig im Gefolge mancher Bulkane, ganz besonders in und an benen Innerasiens, doch meist erft nach einsgetretener Rube nach dem Ausbruche.

Eifenglanz in Kryftallen ober als Eisenrahm häufig, auch nicht felten Schwefelfies in ben Laven und ben Spalten vul- fanischer Gesteine.

Der Alaun ist theils ein Produkt der Laven und Schladen, welche Fumarolen ausgesetzt find, theils ift er das Erzeugnis der Wirkung schwesliger Saure auf die benachbarten Gesteine (51).

S. 222.

Die Fumarolen ber Pseudovulkane (Kohlenbrande) geben ebenfalls zur Alauns, Schwefels, Salmiaks und Eisenglimmers bildung Beranlassung (52).

§. 223.

In innigem Zusammenhange mit vultanischen Gesteinen und Erdbeben stehen die Thermen (54), auch begleiten sie erloschene Bultane oder hypogene Gesteine oder treten sie da auf, wo durch vultanische Kräfte Hebungen veranlaßt wurden, ganz unabhängig von der Formation, in der sie austreten.

Die Ratronquellen tommen meift aus hppogenen Gefteinen,

ihnen schließen sich die heißen Schwefelquellen, die mit Kiefelerde beladenen, die heißen Salzquellen, mit denen allen sich Schwefelswasserstoffgas ober Schwefelsaure ober Chlorwasserstoff ober Sticktoff, oder Borsaure vergesellschaften und geben zum Absatz von Schwefel, Kieselerde, Kochsalz Beranlassung.

Die Säuerlinge folgen ben Thermen auf dem Fuße nach und seben eine Menge kohlenfauren Kalt ober Eisenocker und kohlensfaures Eisenorydul ab (26. 28).

S. 224.

Ueberblicken wir bas Gesagte, so besteht ber Hauptcharakter ber Phrogenen in der Geschmolzenheit ihrer Massen, deren aufslödliche Theile Salze oder Säuren sind. Die Fumarolen geben zur Bildung einer Menge Salze Beranlassung: der Schweselwasserstoff zu dem Absahe von Schwesel, die schweslige Säure durch Aufnahme noch eines Gewichts Sauerstoff zur Alauns und Gppsbildung.

Der Gyps entsteht baburch unter unsern Augen, seine Bilbung aber beschränkt sich auf ben Raum, in bem sich die Gasarten entswicken, und ist abhängig von dem Gehalt an Kalkerde, welchen die Gesteine enthalten, auf welche diese Gasarten einwirken.

Anhydrit bildet sich in Bulkanen nicht, bagegen wird er als Erzeugniß der Aumacchien von Pereta genannt S. 104).

Die Spebildung ift fast immer in Berbindung mit Alaun, schwefelfaurem Ratron, Kali und Magnesie, mit Eisenvitriol u. a.

Das pprogene Steinsalz entsteht theils aus einer Berbindung ber Hodrochlorsäure mit Natron, theils durch Aussteigen in Gasform, es sindet sich theils von Laven, von Schlacken eingeschlossen, theils in dem Krater erloschener Bulkane, wohin es wohl durch Sublimation gekommen seyn wird. Es bilden sich hier Salzseen, die im Kleinen ähnliche Erscheinungen wie die im vorigen Capitel erwähnten darbieten.

Der Maßstab, in dem die Natur bei den pprogenen Gesteinen noch thätig, ist im Berhältnisse zu den übrigen Formationen der Erde sehr klein, noch viel kleiner aber ist der Maßstab, in dem die salinischen Bildungen in denselben hervorgebracht werden. Diese sind meist sehr der Zerstörung ausgesetzt und zeichnen sich dadurch aus, daß die verschiedensten Salze bei und neben einander vorsommen.

Sehr bezeichnend für diese Salzbildungen ist ihre Berbindung mit Chlorfalium, Salmiaf und Alaun.

Achtundzwanzigstes Capitel.

Die Belogenen.

§. 225.

Eine britte Klaffe ber falinischen Bitbungen machen bie bentwurdigen Erscheinungen im Gefolge von Baffer- und Schlanun= eruptionen aus, welche ich Pelogene genannt habe.

Berwüstend treten schon die ungeheuern Regengüsse am Ende von Eruptionen der Bulfane auf, aber noch verheerender sind die Wasser= und Kothströme, welche sich zuweilen mit großen Felsstücken und Steinen aus den Kratern der Bulfane ergießen. Bald sind Erhebungen, dald Versenkungen des Landes damit verdunden oder bilden sich neue Flüsse oder die vorhandenen werden erhist, daß sie alles verdrennen, oder sie reißen Felsen, Wälder, ja ganze Hügel weg und bilden neue, oder der Lauf der Flüsse wird verändert, Wälder werden eingeäschert, Gesilde und Wohnpläge verdrannt, und meilenweit wird das Land mit Schlamm überschüttet. Die Wasser werden warm oder bitter, häusig salzig und mit dem Schlamme entwickeln sich häusig Schweselgerüche, auch brennender Schwesel und Massen von Salzwasser werden zuweilen ausgeworfen.

Noch weit verwüstender sind Wasser und Schlammströme aus Bulfanen, welche über der Schneegrenze liegen. Es zerreißen zuweilen solche Eisberge und zersließen wie geschmolzenes Metall oder es sließen Wasserströme aus Spalten, drängen große Eismassen, Felsen, Steine, Erde mit sich sort, dämmen das Wasser auf berträchtliche Höhe, überschwemmen ganze Landstriche, begraben Städte und Dörfer unter Schutt, süllen Thäler dis zu 200 Meter Höhe mit Schlamm auf. Berge stürzen in die Thäler, das Land wird von Nissen und Spalten durchzogen, es öffnen sich Abgründe, aus benen Ströme heißen oder salzigen oder stinkenden Wassers, Flußsfand, Schlamm, brennendes Gas hervordrechen. Berge von Schlamm werden wieder zerstört und schutten Bäche stinkender Materie aus.

Oft erhebt sich die Fluth bei solchen Ausbrüchen zu außersorbentlicher Höhe, Wassers und Feuerströme brechen aus den Seitenswänden des Berges und ein Meer kochenden Wassers überdeckt auf viele Kilometer die Gegend. Die Flüsse werden in ihrem Lause ausgehalten und strömen zurück oder es bilden sich Seen; es wird das Neußere ganzer Länderstriche verwandelt.

Auch bei Erdbeben erheben sich aus Spalten Wasser- und Schlammströme. — Diese Spalten sind zuweilen so weit, daß sie ganze Flusse verschlingen. Berge springen in die Lust und fallen in's Meer zuruck, das über seine Ufer tritt und die Orte an diesen verschlingt. Während das Delta des Indus dei Eutch in Meer verwandelt, und in der Gegend von Sindre ein See von 5180 Duadratsilometer Fläche sich bildet, erhebt sich parallel mit dieser Sensung ein Wall von 8 Myriameter Länge, stellenweise 2,5 Myriameter Breite, 3 Meter über die Wasserstäche. Der Jorullo steigt an einem Tage 493 Meter, die ganze Gegend um Conception 7,29 Meter über das frühere Niveau. Flammen steigen aus den Spalten oder Damps oder Schlamm und Thermalquellen.

Die Kothausbrüche bebeden oft Streden von vielen Myriasmetern, ja der Einsturz bes Gipfels des Carguairazo im Jahre 1698 überschüttete 300 bis 350 Quadratkilometer.

S. 226.

Die Probutte biefer Schlammeruptionen scheinen wesentlich verschieben je nach den Gebirgsformationen, in denen sie austreten. In manchen Gegenden sind sie kalkiger Ratur, oder ste bestehen aus freideartigen Mergel oder Thon, aus gekohltem Letten (Moya) aus Sand und Sandstein.

Die meisten Ausbruche sind von Schwefelwasserstoffgas ober von schwefliger Saure und von Erbol begleitet; bie ausgeworfenen Stoffe sind oft salzig.

Meift ist die Ablagerung maffig, oft aber auch beutlich ge- schichtet.

Der Schlamm enthält nicht selten Bruchstude ber Gesteine, aus benen er hervortritt, welche zum Theil sedimentaren, zum Theil vulkanischen Gesteinen entsprechen; er schließt zuweilen Muscheln, viele Fische ein; Menschen, Thiere und Begetabilien werben in kaum glaublicher Menge von ihm vernichtet.

Die Heerben werden bei folchen Kataftrophen verschlungen, bie

Schlammströme wälzen Tausende von tobten zahmen und wilden Landsthieren und Bögeln der Tiefe zu, ober die Heerden und wilden Thiere ersticken durch die ausströmenden Gase. Die Fische in den benachbarten Flüssen werden durch dieses ober durch Schlamm getödtet, ganze Wälder werden niedergerissen oder verbrannt und als Kohle in den Schlamm eingeschlossen, die blühendsten Gesilde zerstört und mit Schlamm bebeckt.

S. 227. ·

Zu den Pelogenen gehören auch die Schlammvulfane oder Salfen (64), welche namentlich auf dem Isthmus zwischen dem schwarzen und kaspischen Weere großartige Erscheinungen hervorsbringen und Thon oder Sand in Massen über das Land verbreiten; ihrer Beziehung zu vulkanischen Erscheinungen, besonders aber zu den Akromorphen, wird weiter unten gedacht werden.

§. 228.

Ueberbliden wir bas Gesagte, so ergeben sich bie Schlammseruptionen als eine ber großartigsten Erscheinungen, welche bas Neußere ganzer Lander zu verwandeln geeignet sind, eine Erscheinung, die weit schrecklicher ist als bas Feuer, welches aus ben Essen der Bulkane emporsteigt und die verarbeiteten Stoffe um sich anhäuft.

Der Natur der Erscheinungen nach sind die Schlammmassen mehr oder minder horizontal abgelagert und füllten die ursprüngslichen Bertiefungen und Unebenheiten des Landes aus.

Die Mergel, Thone, ber Sand, die Sandsteine und Consglomerate werden größere oder kleinere Partien von Salz einschließen, wo der Schlamm mehr oder weniger gefalzen war. — Da wo Schwefelgerüche und brennender Schwefel in Begleitung der Schlammsmassen auftreten, werden sich Schwefel und schwefelsaure Salze, vorzüglich Gyps bilben.

Die Salze, ber Gyps, ber Schwefel werden sich jedoch, da bie Massen durchaus nicht mit sauern Stoffen gesättigt sind, nur unter besondern Umständen in größerem Maßstade ausscheiden; ihr Borkommen wird sich meist auf Nester und Trümmer oder eine größere oder geringere Gesalzenheit des Gesteins beschränken.

Meunundzwanzigstes Capitel.

Die Atromorphen.

S. 229.

In ben vorhergehenden Capiteln hatten wir es mit Ablagerungen von Salzen und Salzthon in Seen, mit bem Spiel ber Sublimationen in Bulfanen, mit über große Streden verbreiteten Schlammgebilden zu thun. Wir faben Rochfalz, Natron neben Salzthon, Gyps in Restern, in Trummern, aber nirgends etwas abnliches auftreten, mas bas eigentliche Salzgebirge charafterifirt: bie Maffen von Anhydrit und Gyps, bie Massen wasserfreien Steinfalzes, bie Maffen von Dolomit, welche jum Theil in Berbindung mit andern Befteinen unter rathselhaften Berhältniffen auftreten. Da in geschichtlicher Zeit fein Gyps-, Steinsalz- ober Dolomitgebirge entstanben und fie in fo abnormen Berhältniffen zu ben Sebimentärgebirgen ftebn , fo bat fich ber menfchliche Geift , felt er fich mit bem Bau ber Bebirge beschäftigt, über eine Erklarung ber Entstehung berfelben abgemübet, ohne bis jest ben Schleier von bem geheimnißvollen Bau luften zu können; vielleicht gelingt bieß, wenn wir bie stattfindenden Berhältnisse analysiren, andere Naturerscheinungen und die Chemie au Rathe gieben.

S. 230.

Balb sehen wir die Afromorphen als frembartige, offenbar in bas Schichtenspstem gewaltsam eingedrungene Massen vor uns aufsteigen, und alle gleichförmige Lagerung mit dem Rebengesteine verschwinden. Sie treten in Gängen, in Reihen mit großen Untersbrechungen oft in mächtigen viele Myriameter ausgedehnten Massen, oft nur in einzelnen Regeln, immer aber vereinzelt, außer Zusammenshang mit dem Rebengesteine auf, weßhalb ich sie sporadisch Altromorphen nennen will.

Eine andere Abtheilung, häufig über gange Länder verbreitet -

ober große Beden ausfüllend, tritt in Berbindung mit Tertiargesteinen, wechselt sogar mit benselben und nimmt Theil an ihrer Bildung. Diese nenne ich verbundete Afromorphon.

Eine britte Abtheilung endlich zeichnet sich baburch aus, bas bie Afromorphen regelmäßig eingelagert, gleichzeitig mit ben Flöszebilden sind, in benen sie auftreten, baber ich ihr die Benennung zwischengelagerte Afromorphen gebe.

Dreißigftes Capitel.

Die fporabifchen Afromorphen.

S. 231.

Bu biesen rechne ich a) im Tertiärgebirge bie auf Elba (93), b) in ber Rreibe bie von Weengen (135, bie amischen Rochefort und Cahors (138), im Nevcomien 2c., in ben Riebers alpen, Rhonemundungen und ber Drome (139), die mit Ophit in ben Westpyrenden (140), bie in Catalonien (141), Granaba, Murcia und Cordova (142), Afturien (143), in den Avenninen Oberitalien's (144), in ber europäischen Türkei (145), in Sicilien (146), Mingrelien (147), Rleinafien (148), am todten Meere (149), in Algerien (150); c) in juraffischen Gebilben: bie von Robenberg (153), die im Lias bes füdweftlichen Franfreiche (154), auf Giglio (155), Argentario (156), Majorea (157), und in ben Anden awischen Valparaiso und Mendoza (160); d) in ben Alpen: alle Afromor= phen mit Ausnahme der Gupse und Dolomite ber Trias (164 bis 174); e) bisher zur Trias gerechnet: ben Gups im fühmestlichen Schwarzwalde (182), in der baltischen Ebene (184), den Dolomit in Oberschlesten und Subpolen (185), Gups und Steinsalz in ber Steppe im Norden bes taspischen Meeres (186); f) im Bermfchen Syfteme: bie Bupfe ber Bechfteinformation im nordweftlichen Deutschlande (188) und im europäischen Ruflande (190) (?); g) im Uebergangegebirge: bie im Steinfohlengebirge in Deutschland, Franfreich und England; (191) Dolomit im Uebergangsgebirge ber Borenden (192), Good im Uebergangsgebirge vom füblichen Spanien (193), im Devon'schen Systeme von Liefland und Lithauen (194), in ber Kohlenformation Nordamerika's (195), im Silurgesteine Nordamerita's (196); h) in Thon=, Glimmer=, Talf= fchiefer: die in Griechenland (197), Gyps in Beru u. a. D. (199); i) in Branit, Oneus, Porphyr: Bange von Bope, fornigem Ralfe und Sandftein (202).

Die Gypse nörblich von Rochefort bis gegen Cahors schließen sich einerseits ben Gypsen und pyrorenen Gesteinen an ber nörd: lichen und süblichen Seite ber Pyrenäen, andererseits an bie ber Alpen an; sie sind rings von Kreibe umgeben; aber nicht von ihr bedeckt (138). In Catalonien tritt Gyps und Steinsalz unter ähnzlichen Verhältnissen in der Kreide auf, doch vergesellschaftet mit Sandsteinen und Mergeln (141).

Die Gypse bes Departement der Riederalpen, der Rhonesmundungen, der Drome sind balb in der untern Abtheilung des Reocomien, balb auf der Grenze zwischen Kreide und jurassischen Bildungen in ungewisser geologischer Stellung oder sie durchziehen die untere Kreide nach allen Richtungen (139).

Der Gyps im Rosarothale in den Apenninen tritt in Macigno (144), der Gyps und Dolomit in Dalmatien, Albanien, Mingrelien bald mitten in der Kreide, bald an diese angelehnt (145, 147) auf. Gyps, Steinsalz, Dolomit in Sicilien erscheinen über Kreide oder im Tertiärgebirge oder auf Basalt (146), das Steinsalz am todten Meere in der Kreide (149), Gyps, Steinsalz und Dolomit in Algerien theils im Hippuritenkalk, oder in andern höhern Schichten der Kreide, theils in jurassischen Gebilden; Gänge von Dolomit setzen in's Tertiärgebirge auf (150).

Dem Lias langs der Pyrenaenkette, an welcher Ophit in Berbindung mit Gyps auftritt, schließen sich in Catalonien und im Suben des primitiven Plateau von Central Frankreich Gypsmassen an. Ihre Stellung ist eben so ungewiß als die in der Kreide. Meist tritt Gyps und Dolomit unbededt zu Tage, oder sie sind wie am Schlosse Durban den obern, an andern Orten den untern Schichten des Lias, in der Gegend von La Salle und von St. Hippolyte dem Liassandstein verbunden, an den meisten Orten nur an Lias angelehnt, oder zwischen Lias und dem obern Tertiärsgebirge (154).

In den Alpen finden sich die Afromorphen in den verschiedensften Gesteinen und unter rathselhasten Berhältnissen. Im süblichen Gypsauge tritt der Gyps in kalkhaltigen Schiefern und Glimmerschiefer auf, welche Belemniten enthalten. Auf Rusenen sind die Schiefer außer dem Gyps mit Dolomit und granatführenden Hornsblendegesteinen in Berbindung.

Im Bal Canaria, am Fuße bes Gottharb's wechseln Oneus

und Glimmerschiefer, in welchen Hornblenbe, körniger Kalk und Spps eingeschloffen find. Auch hier finden fich im Kalke und Glimmerschiefer Belemniten.

Im Piorathale und in bem von Casaccia herrscht gneusartiger Glimmerschiefer. Auf Cotschna wechseln Talt und Dioritschiefer mit Glimmerschiefer, Gneus und Granit, mehr dftlich ist bituminbser Kalf und Good bem Schiefer untergeordnet.

Bon Samaden bis St. Morit Kalf, Dolomit, Flysch mit Gppsmaffen (164).

Der Gyps im zweiten Gypszuge ber Schweizeralpen liegt in ben verschiedensten Gliedern von Formationen zwischen dem Jura und Tertiärgebirge (165).

Der Gpps im Burgerwalde bei Freiburg bricht im Gurnigels sanbsteine, ber am Gurnigelbabe in Chatelkalk (Coralrag?) (168).

Wie im füblichen Gppszuge tritt in Talf : und Glimmerschiefer ähnlichen Gesteinen ber Gpps in ben sarbinischen Alpen (169) ebenso mit förnigem Kalf und Dolomit vergesellschaftet in ben Genueser Alpen auf (170).

Den Gypsen in den sardinischen schließen sich gegen Westen die der französischen Alpen, benen der Tarantise die des Gebirges der Rousses, der Hoch= und Niederalpen und der Drome an. Bald sindet sich hier der Gyps auf dem Gipsel, am Fuße oder an den Seiten der Berge, in den meisten Fällen augenscheinlich in die jurassischen Schichten eingeschoben (172).

In den Oftalpen ist es noch schwieriger, die Stellung des Gypses und Steinsalzes zu bestimmen. — Der Gyps sindet sich an Gesteine des verschiedensten Alters gekettet: in Borarlberg theils an jurassische, theils an Kreidegebilde, die zum Theil zwischen den krystallinischen und Sedimentärgesteinen inne stehen; vorzüglich entwickelt ist er im rothen Sandsteine bei Wersen und im Bassin von Abtenau, im Becken von Berchtesgaden u. a. D., in dem rothen sandsteinartigen Kalke mit Ammonites Globus u. a.

Das Steinsalz ist balb mit ben rothen Schiefern von Werfen, balb mit Lill's unterer Gruppe bes Alpenkalts, aber in sehr versschiebener Stellung, balb mit Molasse und Ragelfluh verbunsben (173).

Der Dolomit Subtyrol's und ber Benetianeralpen scheint bas jungste Glieb in biefem Theile ber Alpen zu fepn, bebeckt theils

ben Kalk, theils Melaphyr; auch Gyps findet fich hier auf Porsphir ober in Dolomit eingeschlossen (174).

Die Gypse von Au, Sulzburg, Muggard, Laufen und Badens weiler am subwestlichen Schwarzwalde treten unter rathselhasten Berhältnissen in und an Gneus und in naher Beziehung zu ber Bohnerzsormation bes Breisgaus auf (182).

Bei Namen unweit ber Porto Westphalica tritt Gyps aus Jurakalk. Ganz ähnlich sind bie sporadischen Gypse in der baltischen Ebene, welche aus Diluvialsand hervorragen, und in Verbindung mit triadischen Gebilden zu seyn scheinen (184).

Die Dolomite mit ihrer Erzbildung in Oberschlessen und Subpolen finden sich bei Oppatowiz im Muschelkalke, meist aber auf biesem in Luppen frei zu Tage gehend, bedeckt von sehr jungen Bildungen (185).

In ben Steppen im Norden bes kaspischen Meers kommt ber Gyps am großen Bogdo aus Kalkstein, welcher ber Trias zugezählt wird, sonst in Verbindung mit Ihon, Sandstein und Mergel, besteht von Lehm und Sand mit kaspischen Muscheln, welche die Steppe bilben (186).

Im Verm'schen Systeme in Deutschland sindet sich am Harze, am Kiffhäuser, am Meißner und Thüringerwalde in einem kleinern Theile der Verbreitung der Zechsteinsormation Gyps und Steinsalz. Der Gyps tritt bald aus dem Grauwackengebirge, bald aus dem Todtliegenden, er durchadert das Weißliegende und den Zechstein, sindet sich bald unmittelbar unter dem bunten Sandsteine, bald in der verworrensten Verbindung mit den verschiedensten Gliedern der Zechsteinsormation, liegt auf weite Strecken unbedeckt zu Tage, ja am Schlachtberge dei Frankenhausen lehnt sich die Vraunkohlensformation unter sehr geneigtem Winkel an ihn an (188).

Im Perm'schen Systeme bes europäischen Rußlands erscheint ber Gyps in Kalkstein, Schiefern, Conglomeraten und Sandsteinen. Bald wird er von ihnen bedeckt, bald tritt er, was meistens ber Vall ist, unbedeckt zu Tage, stets ba, wo besondere Gesteinsstörunsgen sichtbar sind, ober er ist von Diluvialablagerungen bedeckt (190).

Gyps burchzieht die Kohlenformation an den Ufern des Tweed, in der Rähe tritt über Basalt in unregelmäßigen Massen Dolomit auf; 1½ Kilometer süblich von Habdon Rigs ist der Dolomit von Alluvionen bedeckt (191).

Im Uebergangsgebirge in Subspanien, im Thale ber Teech und bei Arles tritt ber Gops über Glimmer und Talfschiefer auf. Er ist selten bebeckt, sindet sich nicht an eine Schichtenreihe gebunben, und bilbet ein völlig unabhängiges Lager in ihnen (154, 193).

Die Gypfe Liefland's und Lithauen's im Devon'schen Systeme find wenig bebect, meist frei zu Tage ausgehenb. (194)

Die Gypse in der Kohlensormation Nordamerika's, ebenso in den Silurgesteinen unter derselden, mit rothem Mergel, Sandstein 2c. verdumden, welche nicht selten von Gypsadern durchzogen sind, tresten, was die erstern betrifft, besonders in dem untern Theile der Kormation unter störenden Verhältnissen auf und beide gehen undes bedt zu Tage (195, 196).

In Griechenland und in Sudamerifa frei zu Tage tretender Gyps im Gebiet von Thon 4, Glimmer ober Talkschiefer (197, 199).

Im Granite theils als Gange, theils als Lager findet sich Spps in der Gegend von Lauterberg am Harze, bei Lesbiguires in den Oft-Pyrenäen, bei Arnave (Ariège), Bedillac (202), bei La Salle und St. Hippolyte (154).

Dolomit in Massen im Granit bes Glythals in den Oftsprenäen, im Gneus bei Helfingsors auf Turholm, in Schweben und Norwegen und im Innern von Ceylon (202).

s. 232.

Thon und Gyps sind in beständiger Berbindung. Farbe, Struktur, Schichtungsverhältnisse, der ganze äußere Charakter hängt vom Thongehalte ab. Bald ist Thon, bald Gyps vorherrschend, bald der erstere in stocksörmigen Massen von Gyps oder wie ich weiter unten zeigen werde, von Steinsalz durchzogen oder modificirt. Der Thon ist bald schiefrig, bald bunn, dann regelmäßig wellensörmig geschichtet, bald massig ohne Absonderungen. Er ist bald rein, dalb erscheint er als Mergel, in Thonstein, Sandskein, in dolomitische Gesteine, seltener in Kalkstein übergehend.

Die Farbe biefer Thone und Mergel ist entweder grau, grun, in's Weiße ober Gelbe übergehend oder bunt und bann häusig roth oder braun. Nach den Farben laffen sich diese Gypse mit ihren Mergeln füglich in zwei Unterabtheilungen: in einfärbige und bunte bringen.

Bu ben einfärbigen gehören bie grünen Thone in ber Rreibe gwischen Rochefort und Cabore (138), die blauen in

Catalonien (141), die weißen über ber Kreibe in Afturien (143), die weißen und grauen Mergel über der Kreibe in Sicilien (146). Die Thone auf und am Lias des südwestlichen Frankreichs im Dordognes Departement sind blaulich grau und plastisch (154), die im Lias der westlichen Alpenkette bald blaugrau, das grün (172).

Im füblichen Gypszuge ber Alpen (164), in ben Sarbinischen Alpen (169), im Uebergangsgebirge von Subspanien (193) treten Talk: und Glimmerschiefer in grauen Farben an die Stelle ber Thonmassen, und verbinden sich gleich den lettern mit dem Gypse.

Im zweiten Gypszuge ber Alpen: bei Ber u. a. D. erscheinen bie Thone in grauen, am Thunersee in braunen ober grauen Farben (165).

Die sporabischen Gypse in ber baltischen Ebene (184), ber Gyps im Zechsteine bes Mansselb'schen (188) sind vorherrschend von grauem Thone begleitet.

Die bunten Thone, gelb, grün, blau, befonbers roth und braun, zuweilen gesteckt, herrschen im Gypfe des Reocomien von Senez, der Rhonemündungen, des Drome-Departement's (139) in den Creidegypsen der Westpyrenden (140), in Granada, Murcia, Cordova (142), in Algerien (150), in den jurassischen Gebilden der französischen Alpen bei Digne (172), in Central-Frankreich (154). Im Perm'schen Systeme Rußland's herrscht vorzüglich rother (190), im Steinkohlengebirge Nordamerika's blauer und rother Thon (195).

Die sporabischen Gypsmassen sind mit den Mergeln, die sie umgeben, durch Wechsel und allmähligen Uebergang verbunden, doch ist es selten, daß sich einzelne Lagen auch nur auf furze Strecken verfolgen lassen, bald keilen sie sich aus und nehmen stets nur einen beschränkten Raum ein.

Oft ist der Thon vorherrschend und es erscheint Thonghps — ein Thon, vielsach gewunden, dessen Blätter häusig von Gpps getrennt sind, der nach allen Seiten von Schnüren, Gängen, Restern und größern Massen förnigen oder faserigen oder blättrigen Gypses durchzogen ist. Die Schnüre und Gänge setzen häusig durch mehrere Lagen auf, und binden sich nicht an die Schichten, in die der Thon zuweilen getheilt ist.

So findet sich der Gyps in der Kreide bei St. Froult und Cognac in Nieren und Abern im grünen Thone zerstreut, in Fasfern von ziemlicher Länge, seibenartig von Perlmutterglanz; im Innern der Gypsmassen werden die Fasern so fein, daß das

Gestein zuckerartig und babei von reinem Weiß und sehr burchsichtig wird. (138)

In Sicilien bilbet ber Gyps bald Schnüre ober Nefter im grauen ober weißen Thone und Mergel und wechselt in mächtigen Streifen mit beiben ab, ober er findet sich in großblättrigen verworrenen Massen in den Thonen und Mergeln, tritt bald in mächtigen Felsmassen großfrystallinisch förnig, großblättrig oder großblumigblättrig auf oder er ist seinförnig von grauen, weißen oder bunten Farben (146).

In den Oftalpen herrscht besonders Thongyps. Im bunten Thone erscheint bald röthlicher, bald grauer, bläulicher oder weißer Gyps, körnig und in Massen, oder im Thon als Fasergyps und Selenit (173).

Bei weitem am meisten treten bie sporabischen Gypse in großen stocksormigen Massen, unabhängig von bem Gebirge, in dem sie vorkommen, auf. Es sind dieß körnige, oft zuderähnliche oder verworren körnig blättrige, selten schuppig körnige Massen. Ost sind sie von Fasergyps durchzogen, wie im Perm'schen Systeme bei Kasan (190), im Devon'schen Systeme in Liesland und Lithauen (194), oder tritt an die Stelle des Fasergypses Selenit, wie im Gypse der Kreide in Catalonien (141), im Gypse von Lünedurg (184), im Zechsteine (188), im Gypse von Barnoucava, und an der Babka im Berm'schen Systeme (190).

Meist sind ste weiß, oft von glanzender, blendender Farbe. So manche Sypfe im Reocomien (139), im Rosarothale in ben Apenninen (144), auf Cotschna (164), im Doronthale (168), bei Kasan, zwischen Berm und Kongur, ebenso am Oftufer ber Rama (190), in ber Rohlenformation in Nordamerika (195), im Thon = und Glimmerschiefer in Griechenland (197). Säufig find die Supse durch die sie begleitenden Mergel verunreinigt und gefärbt: im Neocomien zuweilen gelb, grau, roth (139), im Doronthale bläulich grau und bräunlich roth (168), bei Narbonne bunt, lebhaft roth bis jum bunkelsten Schwarz (154), rosenroth bie bei Gevaudon, nördlich von Cognac, gelb bie von Bastide Bassac, weißgrun ober röthlich bie von Digne und Champorin (172), grauröthlich und blauweiß die von Vorarlberg (173). Häufig bringt Bitumen eine Farbung hervor; fo ift von ihm ber Gpps bes Segeberg's in Holftein (184), ebenso ber in ber Bechsteinformation braun ober schwarz gefärbt, gewolft, geabert, geflect (188),

wahrscheinlich der graue von Betrowka am Ural (190), der dunkelbraune mit weißen Abern im Devon'schen Systeme (194). Zuwellen
erfolgt auch eine Berunreinigung durch Sand, so dei Sitten, wo er
dadurch gelb und weiß gestreift wird (164), oder es erheben sich,
wie im Sypse von Au am westlichen Schwarzwalde hellere, auch
rothe und schwarze Farben in der Masse, welche nach allen Richtungen, vorherrschend aber unter steilen Winkeln, zum Theil in
Huseisensorm aussteigen (182).

In ben sporabischen Sypsen tritt häusig Anhybrit auf, boch erscheint am Tage meist Gyps. Die Epigenie ist mohl schuld, daß statt Massen von Anhybrit an einzelnen Stellen nur Rester ober Kerne desselben im Gyps vorkommen; so im Reocomien (139), am Kap Argentario (156), am Segeberge (184), in manchen Gypsen im Zechsteine (188), in der Kohlenformation in Nordamerika (195). Wenig verwandelt sind die Massen im Rosarothale (144), im Canariathale (164), bei Ber (165), im Doronthale (169), in den französischen Alpen (172), an vielen Orten in der Zechsteinformation (188), in Disans in der Kette der Rousses, wo der Granit und die Schieferformation zusammenstoßen (202).

Wo sich Anhydrit am Tage findet, ist er meist weiß, blaulich bis in's Azurblaue, oder gräulich, rothlich bis in's Braunliche, meist in hellen Farben. Er ist glanzend, durchscheinend, fest, zähe, hornig, fein Irystallinisch

Späthiger Anhydrit (Würfelspath) findet sich im Anhydrite des Salzfammerguts, von Hall in Tyrol (173), in dem von Ber (165) u. a. D.

In die Verbindung des Thons und Mergels mit Gyps tritt an manchen Orten Steinsalz mit ein. Thone, auch Gyps sind zuweilen gesalzen, oder es durchziehen den Thon oder Gyps Trummer und kleine Gänge, Blätter und Schalen von faserigem oder blättrigem Steinsalze.

Häuft sich bas Salz, so erscheint bas Gestein, bas man in ben baprischen und österreichischen Alpen Haselgebirge nennt. Es ist bieß ein mehr ober minber bituminöser Thon aus 1 Utom neutralem Thonerbe=Silicat und 2 Atomen kohlenfaurer Bittererbe bestehend, in dem sich Salz nud Gyps in größern oder kleinern Partien oft scharf von einander abscheibet, so daß sie großen Geschieben nicht unähnlich sehen. Gyps sindet sich oft in mächtigen Lagern im

Hafelgebirge, ober ist bas Steinfalz bavon bebeckt. Auch im Gyps findet sich bas Salz in Trümmern.

Die ungeschichtete Masse bes Haselgebirges ist von einem Mantel meist ungesalzenen Thons, bem fogenannten Lebergebirge umgeben, und von biesem meist scharf getrennt. Dieses Lebergebirge ist ein vorherrschend rothbraumer in's Graue und Schwarze überzgehender blättriger Schieserthon von Fettglanz.

Um biefen Mantel legt fich bas Ralfgebirge ber Alpen an.

Oft tritt bas Steinfalz in mächtigern Massen aus, doch stets von Gyps und Thonen begleitet. Diese geben auch zur Färbung bes Salzes Beranlassung. Danach ist bas von Sicilien weiß ober lichtgrau (146), das von Caxbona und Montreal (141), das der Propinz Constantine (150), das im Kostroma Gouvernement (190) röthelich, das in den Ostalpen vorherrschend roth, dem Braumen sich nähernd, seltener grau (173), das von Saltville in Birginien dunkelrothbraum in's Fleischrothe (198), das nördlich von Bistra am Djebel Melah grau (150), das am rechten User des Orus, dei Tschardsthai und im Westen der Capitale Yunnan in Weste China, in der Landschaft Karaïan, schwarz (211). Auch im gefärdten Salze kommen sarblose Partien vor, doch auch ganze Massen sind ven Gletschen gleichend, z. B. die von Ilezkaja Saschischita (190), die am Tschaptschatschi in der Steppe im Norden des kaspischen Meers (186).

Manches Salz zeigt gefärbte scharf begrenzte Zonen, welche nach allen Richtungen in Hufeisensorm sich neigen ober fontainensartig unter verschiedenen Winkeln sich erheben; so das von Carbona (141), das in den Oftalpen (173).

Das Steinfalz ist theils mehr ober minder deutlich blättrig wie das von Cardona (141), grobfrystallinisch körnig das von Sicilien (146), halbfrystallinisch das von Saltville (195), kleinkörnig die Hauptmasse im Salzberge von Berchtesgaden (173), oder grobkörnig, wie ein Theil des Salzes von Ilezkaja Saschtschita, wo die Körner die Schwere von 16 Kilogramm erreichen (190).

S. 233.

In fast beständiger Beziehung zu Syps und feinen Mergeln stehen kalfige und bolomitische Gesteine. Während aber Gyps, Thon, Mergel und Steinfalz aus Einem Gusse hervorgegangen zu seyn scheinen, gleichsam nur Eine Masse bilben, umgeben sie biefe

nur und treten nie in ihrem Innern auf, ober nur in ganz kleinen Partien. Oft bilben wirkliche Dolomite auch die Fortsetzung größerer Gypsmassen, ober sie kommen ohne Gyps vor und scheinen in keiner Beziehung zu ihm zu ftehen.

Die Zellenkalke, Zellenmergel — Cargneules — meist kohlenssaurer Kalk, bebecken sast alle sporabischen Gypsgebirge; viele Schriftskeller unterscheiben aber nicht zwischen ihnen und ben sogenannten Rauchwacken. Bon wirklichen Zellenkalken sind bebeckt der Gyps von Argentario (156), viele Gypse in den Schweizeralpen, namentslich die von Ber, am Thunersee (165), in den Westalpen (172), in den Ostalpen am Krinasoche und Allvierthale (173), die im Steinkohlengebirge von Holston in Virginien (195), die im Siluxsgesteine am Niagara (196), die in Thon, Glimmer und Talkschiefer bei Vervena im Süden von Morea (197). Auch der metallreiche Dolomit in Oberschlessen geht in Zellenkalk über (185).

Diese Zellenkalke gleichen häusig Conglomeraten verschiebenartiger Gesteine, durch Schlamm von verschiebenartigen Farben vereinigt, welcher blasenförmige leere Zwischenräume zeigt, ober sie erscheinen als unregelmäßig blättrige Gesteine, beren Blätter nicht parallel und unter sich durch mehr ober minder vertifale Blätter in Zellen oder blasige Räume getheilt sind. Zuweilen sind diese Räume leer, wohl auch mit Wasser, häusig mit Gesteinsbrocken erfüllt, meist mit in der Nähe anstehenden Gesteinen, mit Mergel oder Kalk, ost auch mit aschenartigem Staube. Die Farben dieser Gesteine gehen durch's Graue, Gelbe, ins Braune und Rothe. Ost sind sie bittererbehaltig, seltener wirklich dolomitische Gesteine. Sie gleichen zuweilen täuschend manchen Travertinen und enthalten nirgends organische Reste.

Weit häufiger werben Rauchwacken, bolomitische Gesteine und Dolomite als Begleiter bes Sppses erwähnt, ob schon unter erstern häufig auch Zellenkalke zu verstehen seyn werben.

Dolomit mit Gyps in metamorphosittem Schiefer auf Elba (93). Dolomit und versteinerungsloser blasiger Kalkstein mit weißen und grauen Thonen wechselnd, in Berbindung mit Steinsalz und Gyps sindet sich häusig in Sicilien. Sie umschließen öfters unregelsmäßige Gypsmassen, oder sie wechseln mit Schiefern, mit Sandstein oder Gyps (146).

Der Dolomit, ber namentlich in den Alpen, oft in einigen 1000 Meter machtigen Maffen ansteht, ift von hellen meift gelben

Farben, einerseits in's Beiße, andrerseits, wo die Bittererde theilsweise von kohlensaurem Eisenorphul vertreten wird, in's Braune übergehend, doch sindet er sich auch von grauen Farben, im Westen des Gard. Departements (154), grau seltener rosenroth am Gyswylerstock (165).

Der wahre Dolomit ift als ein Agregat kleiner rhombodbrischer Kryftalle anzusehen, welche, wenn sie ihren Zusammenhang verlieren, zu losem Sande zerfallen. Er ist meist feinkörnig, mehr ober weniger poros bis zum Cavernosen.

Er ist ein treuer Begleiter bes Gypsgebirges im Reocomien bei Auriol und Roquevaire (139), in der Kreibe von Algerien (150), im Lias bes Dorbogne-Departements wo sich Gyps und Dolomit wechselseitig zu vertreten scheinen (154).

In den Centralalpen spielen die Dolomite eine große Rolle. In Berbindung mit Gyps sinden sie sich in der Gypslinie des Rhonethals die an den Eingang des Binnenthals, von Nusenen durch das Bal Canaria und Piora nach dem Lukmanier und bis zum Hintergrunde des Ghironethals.

Im Bal Canaria bebeden sie ben obern und ben untern Gyps. Bei Billa ift letterer von einer machtigen Dolomitmasse beherrscht.

Am Gotthard, im Binnenthale, in der Berlängerung bes Teffinthales, kommt der Dolomit in Circus- oder Gürtelform, der Gops entweder im Innern dieser Gürtel oder in der Nahe vor.

Mit Gpps verbunden findet er sich bei Casaccia, auf Casanna und Cotschna, im Val Nandro. Am Big Ott, bei St. Morig, wechselt er mit Gpps (164).

Die mächtige Gypsmasse von Ber wird von Dolomiten begleitet; westlich ber Gypsmasse, am süblichen User bes Thunersees, erheben sich unmittelbar neben ihr ber Dolomit von Spiez, am nörblichen User bie mächtigen Dolomitmassen bes Gyswyler Stocks (165).

In inniger Berbindung ist Dolomit mit Gyps im Gebiete der Simmen = und Saanethäler (166). Auch in der Stockhornkette macht sich dieß Berhältniß geltend und beide nehmen Antheil an der staffelförmigen Berwerfung der Ketten (167).

In ben apuannischen Alpen, im Gebirge von Camporaghena, liegt ber Gyps zwischen einer großen Masse bolomitischen Gesteins (170).

In der westlichen Alpenkette in den Departements Niederalpen, Hochalpen, Ifere, Orome, begleiten bolomitische Gesteine meist den

Gyps, zuweilen sind fie auch entfernt von biesem und ganz unabhängig bavon, erscheinen bann aber als geologische Aequivalente ber Gypsmaffen, da sie wie biese eine ober mehrere ber in der Gegend herrschenden der Erhebungsare parallele gerade Linie bilben (173).

In Berbindung mit Gyps findet sich Dolomit in den Oftalpen am Almejuer Joche bei Nassereit, im Thale von Kochenthal und bei Mils in jurassischen Gesteinen. Zwischen Ziel, Seeseld, Scharnitz und dem Glepersthale ist ein Dolomitgebirge von 240 Quadratsilometern. Der Gyps bei Golling, ebenso das Salzlager von Hall in Tyrol sind von Dolomit bedeckt. Derselde ist bei Söbenstein, am südwestlichen Rande des Wiener Beckens, in den Thälern von St. Iohann und Rosenthal besonders entwickelt; er ist hier nicht unmittelbar mit Gyps in Berbindung, steht aber in der Berlängerungsslinie des Gyps, und Steinsalzvorkommens in diesem Theile der Alspen (173).

Im Dolomit eingeschlossen sindet sich eine Sypsmasse bet Limonta, in dem Winkel, welchen der Comersee mit dem von Lecco bildet, und bei Nobialso am westlichen Ufer des Comersees, nördlich von Menaggio (174).

Dolomit in unmittelbarer Berührung mit einer Gppsmaffe bei guneburg (184).

Auch im Perm'schen Systeme, namentlich im Gypswalle bes Ural's sind porose Kaksseine und Dolomite nicht selten mit dem Gypse vergesellschaftet, oder sie nehmen, wie östlich von Kungur, die Stelle des letztern ein (190).

Bon den Berhältnissen des Dolomit's zum Gypse in der Zechsfteinformation am Harze und in England (188) wird weiter unten die Rede seyn.

Dolomit tritt in der Nähe des Gypfes in der Steinkohlenformation bei Carham an den Ufern des Tweed (191), in Thon, Glimmer und Talkschiefern an den Ufern der Keliphina im süblichen Morea (197) auf.

S. 234.

Haufig verbinden sich plutonische Gesteine mit Gyps und Dolomit so innig, daß sie als das Resultat ein und besselben Processes anzusehen sind. Es sind dieß besonders pyrorene Gesteine, Spilit, Serpentin, Diorit, Hornblendegesteine, Trachyt, selbst wahrshaft vultanische Gesteine.

In Sicilien, zum Theil in naher Berührung mit den Afromorphen, begegnen uns basaltische Gesteine, Solsataren, Naphtaquellen, Salsen und der Aetna erhebt sich in diesem Gebiete (146).

Eine große Rolle spielen die Ophite in den Westpyrenaen, in Granada, Murcia, Cordova (142), und im südwestlichen Frankreich. Sie sind sast immer von Gyps begleitet, sie wechseln nicht mit einander, der Ophit bildet stets die Centralmassen, der Gyps die außere Hülle; letzterer umgiebt erstern von allen Seiten und kleidet selbst die kleinsten Spalten desselben aus. Im allgemeinen bildet der Ophit stets die Höhen, während der Gyps ihn mehr oder minder mantelsörmig umgiebt. Ophit und Gyps durchdringen sich wechselseitig, so daß man Blöcke von Ophit mitten im Gypse sieht, die nach allen Seiten von Gypsschnüren durchzogen sind (154). In der Küste von Bayonne kommt der Ophit seltener vor, und scheint nur die Centralpartien der fremden Massen zu bilden, von welchen der Gyps den äußersten Theil ausmacht (140).

Die vielen Gypsablagerungen in Catalonien sind selten von Ophit begleitet, sie liegen aber in der gleichen Richtung wie der Ophit und gleichen vollkommen den Gypsen, welche den letztern besgleiten (141).

Bu bem Gups und rothen Mergel in der Kreibe gesellen sich im süblichen Spanien, namentlich in Murcia zahlreiche Massen von Ophit, Dolerit und Diorit (142).

Bafalt, sogar Laven finden fich in ber Rabe bes Steinfalges bes Usbam in ber großen Depression bes tobten Meeres (149).

Längs der Pyrenäenkette treten Ophit und Gyps verbunden an Lias angelehnt auf. In der Gegend von St. Eugenie, südwestlich von Narbonne, schließt vulkanischer Tuff von Gypsschnüren durchsgogen Kugeln von Zeolith und abgerundete Bruchstücke von Gyps ein. Zenseits St. Eugenie enthält der Gyps Massen von Wacke, welche abgerundete Basaltstücke einschließt; die nämlichen Basaltstugeln sinden sich auch im Gypse (154).

Um Cap Argentario ift eine Gypomaffe zwischen Ophits (Eusphotib) Gangen eingeschloffen (156).

Die Dolomite zwischen dem Pusterthale und Italien, vom Etschthale bis zum Drauthale in Kärnthen, besonders der Dolomit bes Fassathales, der hie und da von Serpentin durchzogen ist, sind häusig mitten im Welaphyr. Den Jumellaberg, der aus diesem

gebildet ift, umgibt ein unermeßlicher Gurtel dolomitischer Kamme, und der Melaphyr nimmt die Mitte des weiten Erhebungsfrater's ein. Bei Kastelruth ist der Dolomit von Melaphyr bedeckt, und über diesem erheben sich wieder unersteigliche Dolomitselsen, welche mit dem Melaphyr in beständiger Berbindung stehen; Melaphyrtrümmer sinden sich im Dolomite und Dolomittrümmer in Melaphyr.

Ein anderer Dolomitzug ist zwischen bem Orta = umd Comersee in Berbindung mit Melaphyr und Pechstein. In Subtyrol liegen auf Borphyr bedeutende Gypslager, theils in isolirten Kuppen, theils die Räume zwischen mächtigen Prophyrbruchstücken einnehmend. An andern Orten wurden Kalkbruchstücke durch Porphyrthon verbunden, in dem so viel Gyps ift, daß er abgebaut werden kann (174).

Die Dolomite (Dachgesteine) in Oberschlessen und Subpolen treten zwischen bem Melaphyr von Arzesczowice und bem Basalte bes Unnaberg's auf (185).

Ueber bem Porphyr in ben Anden zwischen Balparaiso und Mendoza erhebt sich eine bis 600 Meter mächtige Gypsmasse mit Conglomeraten und schwarzem Talkthonschiefer (160).

In der Erhebung der westlichen Alpenkette tritt an die Stelle bes Ophit's Spilit, in besonderer Verbreitung im Iseredepartement. In den Cordidres und besonders in der Gegend von Narbonne, auf dem nordwestlichen Abhange der Rousses, nehmen die dolomitischen Gesteine in der Nahe der Spilite einen großen Raum ein (172). Innig verbunden mit letzterem ist der Gyps auf Majorca (157).

Mächtige Spilit: und Trappmassen treten im Kohlengebiete Rordamerika's aus. Der Sandstein enthält in der Rähe seiner Versbindung mit dem Trapp am Swan's Creek zahllose Lagen und Abern von Gyps. Am Kap Blomidon ist der Sandskein, wo ihn der Trapp bedeckt, von einer Menge Fasergyps durchzogen. Das gleiche sindet im Rorden Reuschottland's auf den Wagdaleneninseln statt. Auf der Großinsel und am Hasen von Amherst kommt magnetischer Sand mit Titan und Granaten in der Rähe von Trapp und dabei eine große Gypsmasse vor (195).

In ben Alpen find bittererbehaltige Gesteine: Serpentin, Hornblendegesteine besonders häufig im Gefolge von Gyps und Dolomit. Am Gotthardt laufen sie in langgestreckten Massen im Hauptstreichen ber Alpenkette.

In ber Berbinbungelinie bes Weißhorn's, ber Cafanna und

:

Cotschna bricht mit mächtigen Dolomitmassen Serpentin, bem sich Jaspis und parallel mit ihm Porphyr zugesellt, in großer Bersbreitung. Serpentin und Gabbro bebeden als mächtiger Kamm im Bal Randro den Rücken des Gebirges und der Gyps grenzt hier unmittelbar an Serpentin. Auf Casanna liegt der Gyps zwischen Duarzit und Serpentin-Conglomerat; Gyps zugleich mit Serpentin sindet sich serner bei Tiefenkasten, Parpan u. a. D. (164).

In den Oftalpen ist der Dolomit bei Kirchbühl von zwei Serpenstingängen durchzogen. Diorit im Flysch in der Rähe von Dolomit zwischen dem Lechs und Illerthale bei Hindelang. Bei Schäffau durchbricht basaltischer Grünstein die rothen Schiefer, welche Gyps enthalten. Auch bei Golling ist eine grünsteinartige Masse in der Rähe des Gypses (173).

Im Uebergangsgebirge von Murcia finden sich häusig im Gesfolge bes Gypses Serpentin, Trapp u. a. plutonische Gesteine im Zusammenhange mit der Hebung und Aufrichtung der Gebirgsschichten in der Sierra Nevada. Zwischen Algezares und dem dabei liegenden Uebergangsgebirgsrücken hebt sich eine Luppe von Serpentin, welche rings um von einer Masse körnigen schneeweißen Gypses umgeben ist. In der Rähe der Verbindung des Gypses mit Serpentin sindet sich eine Breccie aus Bruchstücken beider mit sestem thonigen Vindemittel (193).

Gyps und Dolomit auf Giglio in der Rahe von Serpentin (155), auf Elba neben Serpentin und Hornblenbegesteinen (93).

Dolomit auf Basalt bei Carham und Dusenton-Bourn am Tweeb; in ber Rabe Gpps im Steinkohlengebirge (191).

Wahrscheinlich basaltischen und trachytischen Gehilben aufgeslagert sind im Plateau von Quito die Gypse von Pululagua, ber Gyps von Yaruquies, die salzsührenden Thone der Stadt Ibarra (213).

Die Gypslager im Glimmerschiefer zwischen bem Cannar und Burgay befinden sich am sublichen Theile ber trachytischen Gruppe von Asouan (199).

In der Nahe von Samarkand bilbet der Gyps sogar eine große Menge von Gangen im Dioritschiefer, sie sind meist nur wenig Centimeter mächtig und werden theils über Tage, theils auch mit recht tiefen Dertern abgebaut (211).

S. 235.

Mit bem Ophit verbinden fich machtige Breccien, beren Ratur zu tem vom Ophit burchbrochenen Gebirge in Beziehung fteht.

Sie bestehen gewöhnlich aus Bruchstüden bes ihn begleitenden Kalfs und Schlefers. Sie sinden sich auch zuweilen, wie in der Gegend von Bavonne zwischen Ophit und Gops (140).

Auch in dem Sppse am Cap Argentario sind Quarzconglomerate in mehrsachem Wechsel mit Schlammmergel, Kalkschiefer und Thonsschiefer (156).

Eine Breccie findet sich zwischen Gopt und Serpentin bei 211gazares (Murcia); sie besteht aus Bruchstuden beiber durch thoniges Bindemittel verbunden (142).

In Sicilien wechselt mit Gyps und Mergel seinkörniger Sandstein, ober steht letterer mit Dolomit in Berbindung. Der Gyps nimmt bisweilen Sandkörner auf und geht in wahren Sandstein über, bessen Bindemittel grobkörniger Gyps ist. Auch die weißen Mergel verlausen burch Aufnahme von Sandkörnern in licht gelblich grauen massigen Sandkein (146).

Aehnliche Beziehung zu Sanbstein und zu Sand haben bie Gopfe im Perm'schen Systeme bes europäischen Ausland's (190).

Breccien begleiten ben Spilit; so schließt sich letterer in dem Steinbruche Trouillet bei Champ durch ein Reibungsconglomerat an den Gyps an. Um Aujardeberge bei Curban steht der Gyps mit Schichten seinkörnigen Sandsteins in Berbindung, welcher mit talkhaltigen Lamellen erfüllt ift, und Conglomerate aus abgerundeten oder ectigen Studen schiefrigen Sandsteins, dichten Quarzes und grünen selbspathartigen Gesteins enthält, welche durch thonigcs Cesment verbunden sind. Bei Tanaron sind dem Gypse und seinen Mergeln ebenfalls Auddingsteine beigesellt.

Bei Bigille findet fich fein Spilit, er scheint aber burch ein Conglomerat von Dolomit und schiefrigen Gesteinen, welche Eisensglang einschließen, vertreten zu senn (172).

In dem Porphyrterrain der Lombardei sind Kalfbruchstude der benachbarten Berge durch mit Gyps erfüllten Porphyrthon verstunden (174).

Auch ohne pyrorene Gesteine sinden sich in den sporadischen Afromorphen Breccien verschiedener Art; so am Djebel Welah im gypshaltigen Mergel (150).

Zuweilen setzen sich solche Breccien am Fuße ber Gppotuppen ab, so bei Zaroutla in Oberarkabien, wo Thonschieser und Glimmersschieserbrocken burch kaltig thoniges Cement verbunden sind, ober fie

vertreten wohl auch die Stelle des Gypfes, indem sie die gleichen Beränderungen des Rebengesteins wie der Gyps veranlassen, wie die auf Thon- und Talkschiefer liegende Breccie im Norden vom Dorfe Tzarglona; sie besteht aus grünen und rothen Fragmenten in einem blutrothen Teige (197).

8. 236.

Das Eisen in allen Oxydationsgraden steht mit den sporabischen Afromorphen in inniger Berbindung und bedingt größentheils die Färbung derselben. Richt selten findet ein Uebergang von Dolomit in Spatheisenstein statt wie zu Eisenarzt, Kadmar, Admont, Mittendorf (173); am Cap Falcon bei Oran (150), bei St. Eugenie (Aude) enthält sogar der Gyps fleine Gänge von Spatheisenskein (154).

Eisenglanz in Ophit und Gyps tritt in ben Westpyrenaen (Aube, Iere) in bem Maße auf, baß er die Idendität der Epoche aller Gesteine, welche sich hier begleiten, auch der verschiedensten Natur anzeigt; er bildet hier auch kleine Nester im Kalfsteine in der Nähe des Ophit's (140). In Catalonien, wo der Gyps selten vom Ophit begleitet ist, tritt doch der Eisenglanz nicht selten in ersterem auf (141). Bei Champs und Bizille (Isere) findet er sich im Contact zwischen Gyps und Spilit und im Gypse selbst oder in den Conglomeraten, welche den erstern zu vertreten scheinen (172).

In den Gesteinen der Alpen kommt er im Thongypse von Krattigen am Thunersee (165), in den Gypsknollen der rothen Schiefer von Stanggas dei Berchtesgaden, in dem rothen Sandsteine von Schäffau, als rother Eisenrahm im rothen Salzthone von Hall in Tyrol (173), im Gypse vom Schilbsteine dei Lünedurg (184) vor, er durchzieht alle Urgedirgsgesteine des Keliphinathales und zeigt sich ebenso in dem Gypse daselbst (197). Er sindet sich auch im Gyps, welcher mit Granit dei Lesdiguires in den Dstpyrenaen vorstommt (202) und sehr häusig in den Dolomiten von Dran und den sie umgedenden Gesteinen (153).

Titaneisen in ben Anhybriten bes Salzberges Djebel Sashari (Algier) in großer Menge in sehr glanzenden Blattchen (150), ebenso im Dolomit am Fuße bes Gotthard's (164).

Schwefelfies häufig in den Gypfen und Ophiten der Pyrenden (140), und von Catalonien (141), ferner in dem Gypfe des Reocomien der Rhonemundungen (139), in den Anhydriten des Djebel

Sahari (150), in ben Gupfen von Tourbillon bei Sitten, bes Bal Canaria (164), von Ber (165), im Salzfammergute (173).

Thoneisenstein in großen Massen mit Schwesellies neben einer Gopbluppe zwischen Archena und Abaran (142).

Auch Schwefel tritt in biefer Gruppe nicht selten auf. So in den Gypsen von Weenzen (135), Marsoulas und St. Boes (140), im Kalfsteine in Berührung mit Anhydrit im Rosaroththale (144), in den Gypsen von Rohrmoos in der Rabe des Lauenersees und am Thun'er See. Er sindet sich dei Ber besonders mit dem Kalke, welcher mit Gyps und Anhydrit gemengt ist, zum Theil in bedeutenden Lagern immer in Berbindung mit Kalkspathtrümmern, theils als Ueberzug auf Spalten oder als Ausfüllung hohler Räume (165); ferner im Gypse zwischen Moutiers und Villard-Geitron im Thale des Doron (169), in dem von Gevaudon [Riederalpen] (172), im Halksabt'er Berge, im Gypse des Schwarzberges bei Golling die in die Straße in die Abtenau (173), im Gypse von Hameln bei Lauenstein (188).

Besonbers reich an Schwefel ist Sicilien. Er findet sich in ber Rabe bes Gupfes, aber gewöhnlich in Kalfstein, Mergel ober Thon, ber mit biefem wechselt. Stets fommen mit ihm Refter ober Ueberzüge von Kalkspath vor. Sein Borkommen scheint an Hauptflufte und Verwerfungen gebunden zu fenn und rührt theilweise von noch fich entwidelnben Schwefelbampfen ber. In ben Schwefel= Biel feltener enthält ber brufen Strontian, felten Gppofruftalle, Gyps etwas Schwefel und bann zugleich in Höhlungen und Drufen Wo ber Schwefel in Mergel auftritt, enthält letterer Ralfspath. Spysschnure ober Anollen, besonders in Aluften und als Ausfüllung von Höhlungen. Zuweilen tritt ber Schwefel auch in breccienartigen Gefteinen als Ausfüllungsmaffe auf, und mit ihm wieder Ralfspath in Trummern und Drufen, wo bann bie gange schwefelführende Gebirgsmaffe von Byps umgeben und burchzogen ift (146).

Schwefel nicht felten in ben Gypsen bes Ural's, so namentlich am Sot, gegenüber ber Woloschka, hier in weißem Kalksteine, worin sich große Nester von Gyps sinden; ferner in der Gegend zwischen Sergiewst und dem Zusammenflusse des Sot mit der Wolga im Sprans'schen Kreise, im Simbirst'schen Gouvernement, wo er in grauem Sandsteine neben Steinsalz und Spuren von Kupfer einbricht (190); ferner im Gypse des Uebergangsgedirges von Berja in der Sierra Revada (193).

Die sporadischen Gypse sind nicht selten bituminds, ebenso bie Thone, welche das Steinsalz begleiten, namentlich die Gesteine von grauen und schwarzen Farben. In Sicilien findet sich mit Dolomit stinkender Gyps, auch der Dolomit ist oft sehr bituminds, ebenso der Salzthon (146). Im Devon'schen Systeme, im Distrikte von Ujuta, ist bitumindser Thon mit Erdpech besonders häusig im Gesolge des Gypses (194).

Ein Kohlen ftratum von 27 Millimeter Mächtigfeit von Gpps verunreinigt im Sppfe zwischen Moutiers und Villard Goitron (169).

Anthracitlage in Mergel von 1 Meter Mächtigkeit in ber Rahe bes Sppfes von Clamesane (Nieberalpen) ebenso in Berührung mit Spps bei Chateaufort (172).

Besonders charakteristisch für die Gypse in der Rähe pyrorener Gesteine sind die bippramidalen Quarzfrystalle (Hyacinthen von Compositella), welche im Gyps in den französischen Alpen (Tsere, Hoche und Niederalpen, Herault, Avenron, Lozdre), an den Pyrenäen (Aude, Ostpyrenäen), in Catalonien und Murcia oft in solcher Menge vorkommen, daß sie dei der Berwitterung des Gypses ein liesliges Stelett darstellen (3. B. bei Dar) (140).

In den Anhydriten von Constantine sind sie schwarz (150). Diese Krystalle sinden sich ferner in den Gypsen von Ber (165), von Lünedurg (184), der Lavine dei pace dei Recoard u. a. D.; der Gyps von letztgenanntem Orte ist auf seiner Oberstäche überdieß mit einer Rinde von Chalcedon bedeckt, dem ähnlich, welcher zuweilen die Zellen der Wacke der Lavine di Lichelere aussfüllt (174.)

Im Gypfe finden fich auf der Station Afasina vor Kasan große Knollen chalcedonartigen Quarzes (190).

Ueber Notre Dame be Baur (Ifere) find bie Gypkabern im Belemnitenkalke von Duarzgängen begleitet; ebenso ist auf ben Hohenmösern im Gypkzuge von Ber (165) und im Doronthale (169) Duarz neben Anhybrit und Dolomit ausgeschieben.

Duardsand ift durch die Gypsmasse von Tourbillon (164), des Segeberg's unregelmäßig vertheilt. Dieser findet sich auch in völliger Sättigung in den Gypstrystallen, welche in den mit Sand erfüllten Spalten des Gypses von Sperrenberg eingeschlossen sind (184).

An ber Sufepwa, am rechten Ufer ber Wolga, 100 Kilometer von Rafan, liegt in einem mahrscheinlich bolomitischen Gesteine

thoniger Quarz in Ellipsoidenform im Innern oft mit blattrigem Gopfe erfüllt (190).

Die Dolomite in Oberschlessen und Subpolen enthalten Rester von hornsteinartigem Feuersteine. Der Dolomit von Rowas wies ift voll Kieselerbe; es scheiben sich Quarz und Bergkrystalle in ihm aus (185).

Weniger häufig vorkommende Fossilien in den sporadischen Afromorphen sind:

Granat in ben Unhybriten von Conftantine (152).

Boracit in ben Gypfen bes Segeberg's und von Lüneburg (184), im Anhydrit über bem Steinfalze von Staffurth (188).

Bitterfalz findet sich im Allgemeinen in sehr untergeordneten Berhältnissen in dieser Reihe; so im Salzberge von Hall in Tyrol (173), als Ausblühen auf den Mergeln des Gypses zwischen Propiac und Merindol (172) u. a. D., nur im Steinsalze von Staßfurth tritt die Bittererde in großem Maßstade auf, so daß sich hier theilweise Martinsit, sogar ein Gemenge von Martinsit und Bittersalz aussscheidet. Die Bohrlochsoole hat in 33,28 Proc. Rohsalz nur 7,15 Kochssalz und das Uebrige besteht aus Bittersalz und Chlormagnium (188).

Arragonit findet fich in großer Menge bei Baftennes (Landes) in ben bunten Mergeln, welche ben Gops begleiten (140).

Apatit im Gppfe von Hallftabt (173).

Flußspath im Gypse von Berja in Granaba (193). Der Dolomit am Iren, ber bei Kongur in die Sylwa mundet, ist durch Flußsäure in ein sandiges Gemenge aus Flußspathkörnern und unsverändertem Kalke verwandelt (190).

Strontianit findet sich in sehr schwefeldrusen Scillien's (146). Der Gyps am Thun'er See soll einen schwachen Gehalt von Strontian haben (165).

Das Glauberfalz besonders ausgezeichnet bis zu mehreren Centimeter starken Trummern im Salzberge von Außee, seltener in dem von Hall in Tyrol. Polyhalit, Löwit, Glauberit, Blobit im Anhydrite des Salzfammerguts (173).

Salpeter in ber Rabe bee Steinsalzgebirges Usbom in großen Studen am tobten Meere (149);

Braune Zinkblenbe, Bleiglang, Rauschgelb, Arfenikfies, Kupferkies in den Anhydriten oder bem Steinsalze bes Salzfammerguts (173); Bleiglang im Gypse von Ber (165). Die genannten Fossilien scheinen den sporadischen Afromorphen normal anzugehören, andere finden sich unter Umständen, welche auf besonsdere Einstüsse schließen lassen. So Glimmer im Gypse von Narbonne (154), des Bal Canaria, Glimmer und Talt im Dolomit von Santa Maria dei Casaccia, theils unregelmäßig vertheilt, theils auf den seltenen Ablösungsstächen, ebenso im obern Theile des Pivraihales (164), Taltglimmer bei Dienten (173), Talt in isolirten Partien im Gypse von Aosta, in Blättchen im Gypse der Thäler von Thuile und Morler in den Sardinischen Alpen (169), im Gypse am Cap Argentario, wo sie sich auch in dem benachbarten Kaltschiefer sinden (156). Schuppiger Talt auf den Hohenmösern (165).

Steatitblattchen im Gyps von St. Benoist (Niederalpen) (172).

Sanz durch örtliche Einfluffe entstanden sind die Fossilien zu betrachten, welche sich im Sppse über dem Gneuse von Arnave (Arriège) finden, als: Epidot, Dippr und Hornblende (202), die Einschluffe im Leogange bei Werfen, wo sich neben Spps Rupfererze, Bleiglanz, Speiskobalt, Grauspiefglaserz, Zinnober, gediegen Duecksilber u. a. sinden (173).

In diese Categorie gehört auch der Dolomit im Bal Canaria, ber außer vielen andern: Corindon, Turmalin, Tremolit, der Dolomit von Bundten, der überdieß: Abularselbspath, roth und geld Schweselarsenis (164), der den Erzlagerstätten versbundene Kalk und Dolomit in den hypogenen Gesteinen Schweden's und Rorwegens, welche bei Danemora Spinell, Hornblende, Augit, Granat, die Dolomite von Tromsöe in Rorwegen, welche Turmalin, Apatit, Korund und Disthen (202) enthalten.

Bu ben frembartigen Bilbungen im Dolomite gehören bie mächtigen Erzlagerstätten in Oberschlessen und Sübpolen, die sich burch ihren Reichthum an Bleiglanz, Gallmey und Eisenstein auszeichnen; ber erstere liegt in Gängen, Schnüren, Stücken und Krystallen, die beiben andern stockförmig in ihm (185).

S. 237.

In ben sporabischen Gypsen find mit Sicherheit feine Berfteinerungen nachgewiesen.

Infusorien finden sich im rothen Steinsalze von Cardona, namentlich Monaden und Baccillarien, die gleichen, welche sich auch in den mit ihm vorkommenden Mergels und Thonschichten sinden

(141). Im Steinsalze von Ischl soll Nucula trigona und bituminoses Holz gesunden worden seyn; im Salzthone des Salzkammerguts sinden sich Insuspension, zu Gaillonella und Monas gehörend (173), im Steinsalze von Ilezkaja Saschtschita hie und da bituminoses Holz (190).

In den Dolomiten, welche in Begleitung des Gypfes in den Pyrenäen, Alpen, im sudwestlichen Frankreich und Subspanien vorkommen, zeigen sich keine Bersteinerungen, oder nur da, wo sie in Contact mit Bersteinerungen führenden Kalksteinformastionen treten.

Im Fassabolomite finden sich unbestimmte Sternforallen, Stielsstude von Erinoiden und undeutliche Schalthiere; im vulfanischen Tuffe bagegen, welcher ben Melaphyr begleitet, tertiare Bersteinerungen (174).

Im Dolomit von Oberschlessen und Subpolen werden Steinferne und Abbrücke theils charakteristischer Muschelkalkversteinerungen, theifs eigenthümliche nicht gekannte Formen erwähnt. In ben Gallmaplagerstätten haben sich ausgezeichnete Versteinerungen bes Muschelkalks, in weißen Gallmap verwandelt, gefunden (185).

§. 238.

Die sporabischen Afromorphen begleiten eine Menge Salg- quellen.

Die mächtige Soolquelle von Anana bei Bittoria entspringt aus einem Loche bes Ophit's (140). Dem Gyps in der Kreide von Granada, Murcia (142), in Sicilien (146), dem Steinsalze am Usdum (149), in Algerien (150) solgen eine Menge Salzquellen, ja sogar Salzbäche. Salzquellen im Lias des südwestlichen Frankreichs (154), im Gypse der Alpen (165, 172), der baltischen Ebene (184), im Perm'schen Systeme von Deutschland (188) und des europäischen Rußland's, von welch' legterm sich Salzbäche in's kaspische Meer ergießen (186).

Aus bem Steinkohlengebirge in England treten viele Sools quellen, ober schwist bie Soole aus ben Steinkohlen selbst aus, überhaupt sind sie im Steinkohlengebirge eine ganz gewöhnliche Erscheinung (191, 195). Auch aus ben Gypsen, die aus Devon'schen und Silur'schen Schichten auftreten, ergießen sich Soolquellen (194, 196).

In Berbindung mit ben bittererbehaltigen Gesteinen stehen bie Bitterwaffer, beren besonders im Berm'schen Systeme, in ben

Steppen am kaspischen Meere u. a. D. gebacht ist. Die meisten entstehen wohl burch Zersetzung bes Gupfes und ber kohlensauren Bittererbe, wie dies C. G. Gmelin wahrscheinlich gemacht hat, 1 seltener durch Auslaugen des Bittersalzes.

Haufig zum Theil als Ursache ber Schwefelbildung treten bie Schwefelquellen auf; so in Sicilien (146) u. a. D., in ben Alpen (164, 165, 168), in Algerien (150), häufig im Perm'schen (190), im Devon'schen Systeme (194).

Sauerlinge mit freier Schwefelfaure hin und wieber in ben Silurgesteinen Nordamerifa's (196).

Die erwähnten Schweselquellen gehören meist zu ben Thermen, manche bavon haben eine sehr hohe Temperatur, bem Gypsgebirge solgen aber auch an manchen Orten heiße Quellen, welche nicht gerabe zu ben Schweselquellen zu zählen sind; so im Norden des See's Tiberias (149), der Zug heißer Quellen im Kreibegebirge von Setif über Constantine nach Hamam Berda die zur Calle (150). Ganz in der Nähe des Gypses entspringen die heißen Quellen von St. Gervais (171) und die bei Digne (172).

Erbol ergießt sich aus bem Gypse bei Saint Bos mit einer Schwefelquelle, aus Ophit bei Bastennes (140). Erbolquellen sind in Sicilien häusig, eben so finden sich auch im Gypsgebiete viele Salsen (146).

Naphta am tobten Meere in ber Nahe bes Steinsalzes bes Usbum (149). Erbölquellen sind in ben Alpen sehr selten, bagegen finden sie sich häusiger in der Nahe der Gypse der baltischen Sbene (184) und gehören zu den häusigsten Begleitern des Perm'schen System's im europäischen Rußland (190). Erböl ein häusiger Begleiter des Steinsohlengebirges in England und Nordamerisa, ebenso den Gypsen in Silurgesteinen verbunden am Eries See und den Roch mountains (191, 195, 196).

Kohlenwasserftoffgas tritt aus Klüsten bes Gypses bei Ber (165), im Burgerwalde bei Freiburg im Uechtlande (168), am Braisier im Departement Hochalpen (62).

S. 239.

Gyps löst sich in 450 Theilen Wasser auf, das Steinsalz ist bekanntlich noch viel auflöslicher und wird, wo ein Zutritt

1 C. G. Gmelin, über eine befondere Bilbungsweise bes Bitterfalges in Mineralquellen. Burttemb. naturmiffenschaftl. Abhanbl. II. 1. 1828. 102.

von Waffern stattfindet, allmählig weggeführt; enthält ber Gyps Steinsalztheile, so machet auch seine Auflöslichfeit.

Diese gibt zu einer Menge von Erbfällen, zu keffelförmigen Einstürzungen Beranlassung. Eine Menge so entstandener trichtersförmiger Vertiesungen finden sich in den Alpen (164), im Perm'sschen Systeme (190), in der Steppe im Norden des kaspischen Meers (186), im Devon'schen Systeme (194), im Syps des Steinkohlengebirges Nordamerika's (195) und in der Riagaras Gruppe (196).

Durch die Wegführung des Steinsalzes sind wohl die Seelöcher, Seebetten und die Schlotten im Mansfeld'schen entstanden; ihre Form trifft mit der der Salzsköcke in diesem Gebirge zusammen (188), daher rühren wohl auch die Höhlen im Gypse des Perm'schen Systeme's des europäischen Rußland's (190), im Devon'schen Systeme Liestand's und Lithauen's (194), in der Steinkohlensormation Nordamerika's, welche zum Theil Knochen vont Säugethieren enthalten (195).

Wo der Gyps nicht gesalzen ist, und Flüsse, Bäche oder mächtige Quellen keinen Zutritt haben, wird er durch die Pseudos morphose, welche den Anhydrit in Gyps verwandelt, geschüßt. Da dadurch eine bedeutende Volumensvermehrung stattsindet, so werden die Klüste allmählig geschlossen und der Bergbau hat gezeigt, daß, nicht weit vom Tage entsernt, der Gyps unverritt ist und aus Einem Gusse besteht.

Den Fuß ber Gypsberge schütt häufig auch eine Ansammlung von Gypserbe, ebenfalls burch Epigenie entstanden.

Das Steinfalz wird an ben meisten Orten von einem Mantel von Thon umgeben, ber bem Wasser undurchbringlich ist, baber ber Mangel an Salzquellen im Steinsalze und ber Umstand, baß z. B. in ben Alpen die Salzquellen nur den Gyps, nie das Steinssalz begleiten.

Diese Schummittel machen, daß die sporadischen Gypse und das Steinsalz an den meisten Orten wenige Zerrüttungen zeigen, bei weitem weniger als ihre Auslöslichkeit erwarten läßt. An vielen Orten ist ersichtlich, daß sie außer der Verwandlung des Anhydrit's in Groß keine Veränderung erlitten haben, und die Störung des Rebengesteins keineswegs Folge ihrer Auslöslichkeit sey.

s. 240.

Von höchstem Interesse für das Studium der Afromorphen ist ihr Verhältniß zum Nebengestein; Gyps, Steinsalz, Dolomit der sporadischen Afromorphen sind widersinnig gegen dasselbe gelagert. Das Nebengestein ist zerklüstet, zerbrochen oder gebogen, seine Klüste sind häusig durch Dolomit oder Gyps erfüllt. Von nicht einem einzigen Vorsommen in dieser Gruppe läßt sich ein bestimmtes Lagerungsgeses auffinden, das Liegende ist nirgends bestannt, und sind sie, was sehr selten der Fall ist, bedeckt, so besteht die Bedeckung aus gebogenen, zertrümmerten Schichten; alle führen zu der Vorstellung, daß sie später in den Schichtenverband einsgeschobene Gebilde seven.

Beispiele aus ber Ratur genommen, mögen biesen Sat unterstützen.

Im Beden bes Abour find um die Dolomitmaffen die umsgebenden Gesteine unter größern oder kleinern Winkeln aufgerichtet. Un der Kufte von Bayonne sind die Kalkschichten um die Gypssmaffen, wie der nachstehende Durchschnitt zeigt, in einem Haldzirkel



gebogen und es ift allgemein, daß wo der Gyps in den Weftpyrenaen auch ohne Ophit auftritt, die Kalkschichten je nach ihrer relativen Stellung zu den Gypsmassen nach verschiedenen Weltgegenden hin einschießen (140).

Die Sandsteinschichten, welche die Salzmasse von Cardona besteden, theilen sich in der Nähe berselben, so daß die einen nach Often, die andern nach Westen unter Winkeln von 18° bis 20° sich neigen, andere dagegen nach Norden fallen und sich auf der Salzmasse aufzurichten scheinen (141).

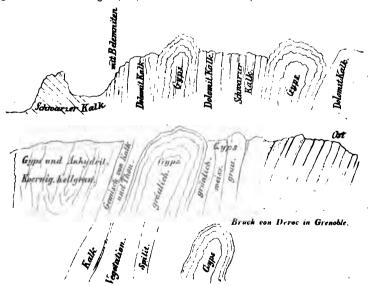
Sehr veränderlich und abnorm ist die Stellung des Gypses am Rap Argentario (156).

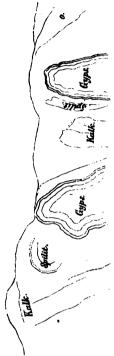
Aus zerriffenen, gebogenen, frausen Lagen von Glimmerschiefer tritt der Gops von Sitten und greift in erstern nach allen Seiten ein (164).

Die Liasschiefer von Bex, welche in ber Rabe des Eppses unter Winkeln von 75° und mehr aufgerichtet, sind im höchsten Grade gewunden und verdreht oder erscheint der Gyps als keilformige Masse in die Schichten eingedrängt; sie bieten im Contacte Rutschslächen dar. Auch der inmitten des Gypses sast senkrecht niedersesende, 9 bis 12 Meter mächtige oder sich die auf 3 Descimeter zusammenziehende Anhydrit mit 28 bis 34 Proc. Rochsalz zeigt im Contacte mit dem Gypse ebenfalls ausgezeichnete Rutschslächen.

Der Gyps bei Leisigen u. a. D. am Thuner See kommt aus fast fenkrecht aufgerichteten Kalkmergelschiefer und Mergelmassen. Diese sind nach allen Richtungen gewunden und von Gypsadern burchlängt (165).

In der westlichen Alpenfette erscheint der Gyps in dem Ralfgebirge in senkrechter Schichtenstellung, und die Kalkschichten fallen rechts und links von ihm ab. Bei Bastide Bassac, unweit Digne, kommen sogar zwei Gypsbildungen widersinnig gegen einander gelagert vor, und zwar eine mit gelben gegen eine andere mit rothen Mersgeln. Merkwürdige Profile bietet das Dracthal.





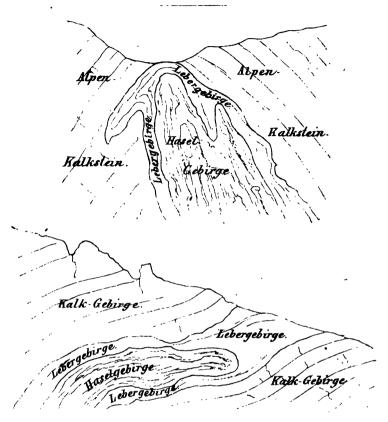
Der Gyps erscheint hier offenbar, wie der Spilit als hebende Masse, wie bieß auch aus dem Durchschnitte zwischen Castellane und Diane hervörgeht (172).

In ber Rahe bes Gypfes bei Dienten find die fonft in unsgeftörter Lagerung besfindlichen Schiefer gestrümmt und aufgerichtet und schmiegen sich ber unregelmäßigen Grenzsfläche bes Gypfes an.

Die Salzstöcke in ben Alpen segen aus unbefannter Tiefe bis zum Gipfel ber Berge hinauf, ohne sich an ein bestimmtes Niveau

au halten. Der Kalfstein ober Sanbstein in ihrer Rähe werden mehr ober weniger aufserichtet und haben baselhst Verschiebungen und Rutschungen erlitten. Dieß ist besons bers am Dürrenberge bei Hallein ber Fall. Während bas Salzgebirge für sich einen aus einem Gusse hervorgegangenen völlig unzerstlüsteten Kern bilbet, erscheinen die aufgeslagerten Kalsmassen als eingestürzte übersworsene Massen. Diese Verhältnisse ergeben sich am besten aus nachstehenden Prosilen (173).





So sind auch die Sppse von Au, Salzburg, Badenweiler am westlichen Schwarzwalde im Innern der Gruben unzerflüstet und ungeschichtet, während das sie umgebende Gestein in seinen Grundsfesten erschüttert und zertrummert ist (182).

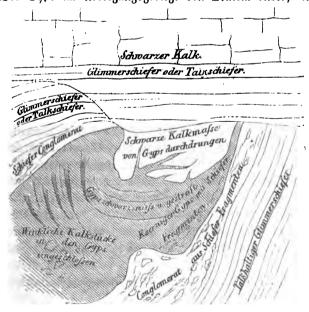
Kaum wird eine Sppsmasse bekannt seyn, welche wie ber Schlottengyps Störungen bes Rebengesteins hervorgebracht hat. Er durchbricht und zertrümmert alle Glieder der Zechsteinsormation und die untern Glieder bes bunten Sandsteins, durchdringt sie und erfüllt alle Spalten. Das Todtliegende und die Glieder der Zechsteinsormation sind durch Rücken verworfen und über diesen Rücken ist der Spps ausgebreitet. Das Steinsalz im Schlottengypse hat ebenso eine Störung in den Lagerungsverhältnissen hervorgebracht, daß sein Borkommen jede Vorstellung von einem Schichtenwechsel mit den Schichten des umgebenden Gesteins ausschließt (188).

Der Gyps im Perm'schen Systeme bes europäischen Rußland's sindet sich zwischen diesem und dem Kohlenkalke da, wo besondere Gesteinsstörungen sichtbar sind. In der Rähe der Gypsbrüche von Bachmut werden sowohl die obern Schichten der Kohlenformation, als auch die jüngern Mergel und Sandschieser dem Vertikalen nahe auszerichtet. Der Gyps verdirgt sich oft unter dem Kalke und die Schichten vermengen sich so, daß es schwer wird, die Lagerungsstolge zu sinden. Am If, dei Spaskoje, am südlichen Ende der Iremelkette, am Ilmersak im Westen des Ural sind die Schichten neben dem Gyps stark gewunden und ausgerichtet; auch dei Sterslitamaks hat der Bergkalk neben dem Gypse eine bedeutende Hebung erlitten, ebenso dei Ischäwa am User der Belaja (190).

Am großen und fleinen Boydo haben Salzthon und Gyps machtige Gesteinszerrüttungen hervorgebracht. Einer ber größern Gypshügel bes Arsagar's enthält an der süblichen Seite, etwa auf 3/4 ber Höhe fast auf dem Kopfe stehende Lagen von Sanbschiefer (186).

An den Ufern des Tweed bei Carham ift das Steinkohlenges birge durch Ruden gestört, und die Gesteine schießen nicht selten unter Winkeln dis zu 45° ein. In dem gestörten Kalksteine sinden sich Rester und Abern von Gpps (191).

Der Gyps im Uebergangsgebirge von Murcia bilbet, wie ber



vorstehende Durchschnitt zeigt, ein ganz unabhängiges Lager; er ist wie ein plutonisches Gestein aus dem Glimmerschiefer hervorgesgangen. In der Bay Argameca grande bei Cartagena sind die Schiefer in unmittelbarer Berührung mit Gyps aufgelöst, die Schicketung ist verwischt, oder sie steht an einzelnen Stellen beinahe senktrecht. Der Gyps von Berja ist von einem Gewölbe von Kalfstein bedeckt, welches da, wo es mit demselden in Berührung steht, in dunngebogenen Schichten abgesondert ist (193).

Der Gyps im Distrifte von Ujuta steigt wie eine Insel zwischen den Devon'schen Kalkschichten empor, geht theils fret aus der Erde in Klippen zu Tage, theils ist er nur wenig besbeckt (194).

Die gypsführenden Bildungen im Kohlengebirge von Neuschottstand haben allenthalben größere Störungen erlitten als die Straten der obern und mittlern Abtheilung dieser Formation. Zwischen dem Sandsteine und dem gypsführenden Lager findet sich häusig am Berührungspunkte eine Berwerfungslinie, wobei der Gyps jedesmal die eine Wand der Verwerfung bildet. Bei Holfton ist auch in der Rähe des Steinsalzes die Schichtung gestört (195).

Außerbem, daß die sporadischen Afromorphen im Allgemeinen die Schichtenstellung des Rebengesteins bedingen, stehen sie noch in Beziehung zu der Hebung ganzer Gebirgsmassen. In den West-Pyrenäen bilden die Ophite, Gypse, Dolomite eine Erhebungslinie von 18° östlich auf 20° nördlich in der Linie der Hauptrichtung der Hebung der Alpen. Ganz der gleiche Fall und die gleiche Richtung sindet in Catalonien, auf Majorca, in Algerien, wahrscheinlich in Granada, Murcia und Cordova u. a. D. statt.

An andern Orten bilben die sporabischen Afromorphen wahre Erhebungsfratere. So hat das Thal von Onvecillo, in welchem die Saline Anana, westlich von Bittoria liegt, die Gesstalt eines senkrecht umgestürzten Kegels, der an einem Ende offen ist. Ersteigt man die Höhen der Basis dieses Kegels, so sieht man den Ophit und Gyps das ganze Innere des eingeschlossenen Raumes bilden, welcher etwa 2300 Meter Durchmesser hat. Die Köpse der Kalkschichten sallen vom Thale ab, wie dieß durch das Erheben einer conischen Masse, welche die Schichtenköpse sprengt, der Fall seyn muß (140).

Eine ahnliche Erscheinung findet zwischen Barreme und Mories

statt. Der Gyps liegt hier in einer weiten Schlucht, beren Banbe aus Jurafalk bestehend in Picform emporsteigen; ber lettere hat sich inmitten bes Kreibegebirges herausgehoben, bessen Schichten ause einander getrieben sind (172).

Hausig tritt ber Gyps auf ber Grenze zwischen zwei Formationen auf: so zwischen Reocomien ober Kreibe und Jurafalf (139), zwischen Zechstein und Grauwacke (188), ober er bilbet die Grenze zweier Gebirgsketten; so in der Stockhornkette. Westlich vom Bürglenstocke nehmen die Gypslinien Theil an der staffelsormigen Berwerfung der Ketten. In ganz ähnlichen Lagerungsverhältnissen, immer an der nörblichen Grenze der Gebirgsmassen, sindet sich der Gyps wieder am Fuße des Moldzon bei Montbarri (167).

Der Gyps von Cogne bei Aosta sindet sich da, wo sich die brei Gebirgssysteme: das Walliser, des Monte Biso und das der Westalpen verbinden. Das Ergebnis der Vereinigung dieser drei Aren verursachte nicht nur eine Erhebung über die Umgebungen, sondern auch eine dergestalt zertrümmerte Schichtung, daß man einzelne Schichten plotlich von der horizontalen in die vertisale Lage übergehen sieht (169).

Aehnliches zeigt ber Gyps im Jura bei Robenberg zwischen bem Deister und bem Buckeberge; er erscheint ba, wo die Nordenben bieser fleinen Bergkette mit scharfer Biegung auseinander geriffen sind (153).

Aus den hier gegebenen Thatsachen durfte hervorgehen, daß die Schichtenstörungen neben Gups, Steinsalz, Dolomit nur in sehr seltenen Fällen durch die Auslöslichkeit oder Verwitterbarkeit ders selben veranlaßt werden, daß diese also in einer andern Ursache zu suchen seyn.

S. 241.

Mit vulfanischen ober plutonischen Gesteinen haben die sporabischen Afromorphen gemein, daß sie in den meisten Fällen Trummer bes Nebengesteins enthalten.

Außer Ophit und Wadenstuden, welche ber Gyps ber westlichen Pyrenäen einschließt, enthält er besonders an der Kuste von Bayonnte eine Menge ediger Stude des Kreidegebirges eingeschlossen, welche jedoch nicht aus den sandigen Mergeln der Umgegend, sonbern aus tiesern Schichten herstammen (140).

Der Gyps bes Rosarothales schließt Streifen, einzelne Blode

und Anoten ftart gerflüfteten schwarzen Stinksteins ein, beffen klufte mit Gops ausgefüllt find (144).

In Sicilien sind im Dolomit Stude von anders gefärbten Kalksteinen und Thonen mit Löchern umzogen wie Bimskein (146). Im Gypse am Djebel Melah ungeheure Blode eines schwarzen Kalksteins, der in einzelnen Banken in seiner Umgebung ansteht. Auch in dem ungeschichteten gelben Dolomite bei Oran finden sich Bruchstude der in der Rähe anstehenden blauen und schwarzen Gesteine (150). Aehnliches zeigt der Gyps vom Cap Argentario (156).

In ben Alben find biefe Gesteinsbrocken im Gopfe eine allgemeine Erscheinung. Der Bups von Sitten, von St. Leonhard u. a. D. schließt eine Menge großer, wie gebrannter Glimmerschieferbroden und eine Menge Trummer unbestimmbarer Besteine ein. Besonders zeichnen fich in ber weißen Gppswand ber Cotschnaalp machtige Refter von rothem Sanbsteine und Conglomerat' aus, bie ber Gpps gleichsam nachzuschleppen scheint, gang übereinstimmenb mit ben Gefteinen, welche bier ben Borphyr begleiten. Mitten im Gppse ber St. Morig'er Alben und auf beiben Seiten fich in ihm auskellend, liegt ein bei 15 Meter machtiges Neft von ftark glanzendem Glimmerschiefer, ber an ben mitten in Gops und Dolomit liegenden im Bal Canaria erinnert (164). Dem Gypfe von Ber, wo sich die Erscheinung im Großen zeigt, ift sandiger thoniger Schiefer, ber zuweilen in feintornigen Sanbstein übergeht, eingelagert. In biefem Schiefer, welcher häufig von Steinfalz in Abern und Schnuren burchzogen wird, in Gops und Anhydrit find eine ungablige Menge von Gesteinsbrocken, bem Nebengesteine entnommen, eingebaden, fo baß sie eine mahre Breccie bilben. finden fich Maffen von Kalkftein, Mergelschiefer, Sandstein, Breccienablagerungen bis ju 18 und 30 Meter Machtigfeit mitten im Oppfe. Der Ralfftein gleicht bem bes Rebengefteins, bat aber feinen farbenben Stoff verloren. Auch im Salzlager finden fich eine Menge Sand und fleine Gefteinstrummer. Roch häufiger ichließt ber Bops am Thunersee folche Trummer ein, so bag er oft zu einem wahren Bubbingsteine wird (165). Auch in ben Gopfen ber Simmen- und Saane-Thaler (166), im Oppfe bes Burgerwalbes bei Freiburg (168) u. a. D. find folde Trummer enthalten.

Der Gyps im Beden von Berchtesgaben u. a. D. schließt viele Trümmer bes ihn begleitenden rothen und schwarzen Sandsteins und

Schiefers ein. An andern Orten enthält das Salzgebirge der Alpen Trümmer der Kalkmassen, welche mit ihm in Berührung stehen, bessonders häusig in dem Salzberge von Hallstadt. Im Salzberge von Hall sind Trümmer von rothem Sandsteine (173), im Fasses Dolomit Melaphyrtrümmer eingeschlossen (174).

Wo der Schlottengyps im Mansfeld'schen unmittelbar auf Zechstein oder Rauchwacke ruht, enthält er eine Menge Stücke von diessem eingeschlossen, und durchdringt so ihre Schichten, daß er in Streisen und dunnen Lagen mit ihnen wechselt, oder verbindet er als Cement Stinksein, Rauchwacke oder Zechstein zu einer wahren Breccie. An andern Orten erscheint der Dolomit als Bindemittel von Glimmerschiefers, Granits, Porphyr-Fragmenten und bilbet ein Conglomerat (Cisenach u. a. D.). Wo der Gyps den Stinksein durchlängt, hat er letztern zerrissen und ganze Massen oder Trümsmer oder kleine Stücke besselben in sich aufgenommen. Diese sind werdreht, gebogen, wie wenn sie in die Höhe geworfen und in den Gypsteig zurückgefallen wären, oder sie liegen lose an dem Abhange der Gypsberge (188).

Aehnliche Erscheinungen bieten ber Gyps im Perm'schen Systeme bes europäischen Rußland's (190), ber in ben Steppen im Norden des kaspischen Meers (186), ber Dolomit im Ucbergangssgebirge der Pyrenäen (192), das Steinsalz von Saltville in Birginien (195), ber Gyps auf Granit bei Arnave, die Dolomite im Gneus von Helsingfors auf Turholm, der körnige Kalk im Gneus von Auerbach (202) u. a.

`s. 242.

Der in Masse anstehende Anhybrit ist selten ober nie geschichtet, der Anhybrit kommt häusig massig, wie in den Alben, in Catalonien, im Perm'schen Systeme, geschichtet nur da vor, wo er mit Thon vergesellschaftet ist, oder in Folge der Epigenie oder bei einem mehr oder minderen Gehalte an kohlensaurem Kalke. Diese Schichtung hat aber nichts gemein mit der, welche im Kalkzgedirge stattsindet. Schärse der Schichtungsklüste und der Parallezlismus derselben sehlt, und es zeigt sich eine gekrösssörmig gewunzbene Absonderung, wie sie durch ein Ausblächen der Masse entsteht. Am Gotthard geben auch eingestreute Glimmerblättigen dem Gypse ein geschichtetes Ansehen, doch keine deutliche Schichtenabsonderung. Während der Anhydrit beim Abeusen völlig massig erscheint, bläht

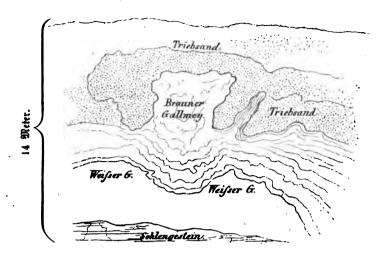
er burch die Aufnahme von Wasser sich zuweilen in gewundene Schlefer in den merkwürdigsten Zickzacksormen auf, während neben an die Masse ungeschichtet erscheint. Diese Art der Schichtung tritt zuweilen in Gewölbsorm auf (188). Sie bleibt sich nirgends gleich, bald schwellen die einzelnen Absonderungen auf, bald verdrücken sie sich wieder. Wo der Thon vorherrschend ist, erscheint dieser zuweilen dunnschiefrig und ist nach allen Richtungen von Abern und Restern körnigen oder saserigen Gypses durchzogen, welche die Schichtung storen, bausig mehrere Schichten durchschneiden.

An andern Orten (Rosarothal) zeigt der Anhydrit eine den Umrissen der in ihm eingeschlossenen Trümmer des Rebengesteins parallele Absonderung, wodurch eine merkwürdig verworrene Structur entstebt (144).

Tie Spilitselsen, namentlich im Rere-Departement zeigen ganz abnliche Bertaltnisse wie ber Grys, nicht nur in der Lagerung und ihrem Bertalten zum Rebengestein, auch in dem für den Grys abnahmenkiel.

eung ein gleichen Schichungeverbalmisse, wie der sporadische eines seine bei Buldmerniebertagen in Oberschleffen und Sübpolen in ben nachsteinen Durckstutten ber Scharlengrube.





Diese Gallmeyniederlagen muffen ber Schichtung nach nothwendig auf ganz ahnliche Weise wie ber Ghps sich gebildet haben.

Das Steinfalz in unregelmäßigen Massen in Anhybrit ober Salzthon eingeschlossen, ober von einem Mantel blättrigen Thous (Lebergebirge) umgeben, zeigt nur selten eine unregelmäßige Absonsberung (obere Abtheilung bes Salzstocks von Carbona) (141), meist ist es ohne Spur von Schichtung. Zuweilen sind die einzelnen Massen durch Thon getheilt, ober von zonenartig gefärbten Linien in Hufeisenform durchzogen (in den Alpen bei Cardona), welche Linien durch Gyps ober Sand in Verbindung mit Eisenfärbungen hervorgebracht sind und an Schichtung erinnern.

Die Dolomite biefer Gruppe in ben Alpen, bie in Begleitung bes Gopfes an ben Phrenden, bie Dolomite in Oberschlesten und Subpolen erscheinen meist als machtige ungeschichtete Massen, selten geschichtet, wo sie eine mergelige und erdige Beschaffenheit annehmen.

§. 243.

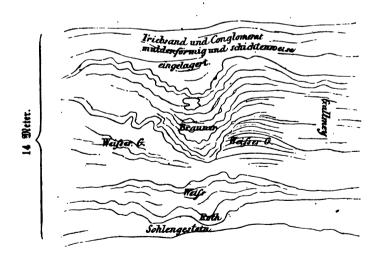
Wenn die widersinnige Lagerung der sporadischen Alfromorphen dum Rebengesteine, die Trummer des lettern, die sie enthalten, ihr meist massiges Borkommen an plutonische Gesteine erinnern, so macht sie das häusige Vorkommen in Gangform diesem noch ähnlicher.

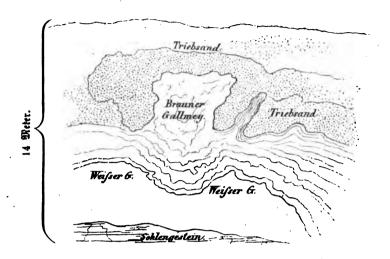
Gupsgange finden fich wegen ber Berwandlung bes Unhybrit's in Gops felten am Tage, fie werden wegen ber Spigenie er durch die Aufnahme von Wasser sich zuweilen in gewundene Schiefer in den merkwürdigken Zickzackformen auf, während neben an die Masse ungeschichtet enscheint. Diese Art der Schichtung tritt zuweilen in Gewäldsorm auf (188). Sie bleibt sich nirgends gleich, bald schwellen die einzelnen Absonderungen auf, bald verdrücken sie sich wieder. Wo der Thon vorherrschend ist, erscheint dieser zuweilen dunnschiefrig und ist nach allen Richtungen von Abern und Restern körnigen ober saserigen Gypses durchzogen, welche die Schichtung stören, häusig mehrere Schichten durchschneiden.

An andern Orten (Rosarothal) zeigt der Anhydrit eine den Umriffen der in ihm eingeschlossenen Trümmer des Rebengesteins parallele Absonderung, wodurch eine merswürdig verworrene Structur entsteht (144).

Die Spilitfelsen, namentlich im Jeres Departement zeigen ganz ähnliche Berhältniffe wie ber Gups, nicht nur in ber Lagerung und ihrem Berhalten zum Rebengestein, auch in bem für ben Gups darakteristischen Schichtenwechsel.

Ganz die gleichen Schichtungsverhältniffe, wie der sporadische Gpps zeigen die Gallmeyniederlagen in Oberschlesten und Subpolen in den nachstehenden Durchschnitten der Scharleygrube.





Diese Gallmenniederlagen muffen ber Schichtung nach nothwendig auf ganz ähnliche Weise wie ber Gyps sich gebildet haben.

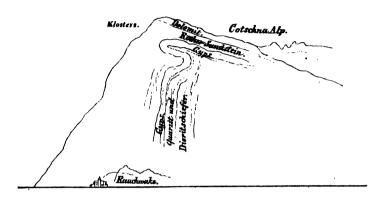
Das Steinsalz in unregelmäßigen Massen in Anhybrit ober Salzthon eingeschlossen, ober von einem Mantel blättrigen Thous (Lebergebirge) umgeben, zeigt nur selten eine unregelmäßige Absonsberung (obere Abtheilung bes Salzstocks von Carbona) (141), meist ist es ohne Spur von Schichtung. Zuweilen sind die einzelnen Massen durch Thon getheilt, ober von zonenartig gefärbten Linien in Huseisensorm durchzogen (in den Alpen dei Cardona), welche Linien durch Gyps oder Sand in Verdindung mit Eisensärbungen hervorgebracht sind und an Schichtung erinnern.

Die Dolomite biefer Gruppe in ben Alpen, die in Begleitung bes Gypfes an den Pyrenäen, die Dolomite in Oberschlesien und Südpolen erscheinen meist als mächtige ungeschichtete Massen, selten geschichtet, wo sie eine mergelige und erdige Beschaffenheit annehmen. \$. 243.

Wenn die widersinnige Lagerung der sporadischen Atromorphen zum Rebengesteine, die Erümmer des lettern, die sie enthalten, ihr meist massiges Bortommen an plutonische Gesteine erinnern, so macht sie das häusige Bortommen in Gangform diesem noch ahnlicher.

Gppsgänge finden fich wegen ber Berwandlung bes Unhpebrit's in Gpps felten am Tage, fie werben wegen ber Epigenie

balb mit Gypberbe und bann mit Begetation bebeckt. Ich erinnere an ben mächtigen Gang, ber auf ber Cotschnaalp in bie Hohe fleigt,



an die Gypsgänge, welche Tobtliegendes, Kupferschiefer, Zechstein und Rauchwacke im Mansfeld'schen durchlängen (188), an den Leogang dei Werfen, der in einem der Grauwacke und dem Thonschiefer ähnlichen Gestelne auftritt und zum Theil mit mächtigen Gypsmassen neben Erzen erfüllt ist (173). Biele Gypsgänge sehen im Steinkohlengedirge auf (191). An der Dwina durchschneidet der Gyps gangartig die horizontalen Schichten des Kohlenkalks (190). In Gängen im Gneus sindet sich der Gyps auf 'dem Wenzel im Kürstendergischen, wo der Selenit dis zu 14 Centimeter und mehr Mächtigkeit ansteigt, im Granit besonders ausgezeichnet der Anhydritzgang der Kupferrose am Harze (202).

Als Gange von Steinfalz find die machtigen stehenden Stode in ben Alpen anzusehen (165, 173), ebenso die Steinsalzniederlagen auf der Hochebene von Bogota in der Provinz Muzo
und am öftlichen Abhange gegen die Llanos von Casanare hin (213).

Der Dolomit tritt an vielen Orten in Gängen auf. Ich erinnere hier nur an die durch Rozet berühmt gewordenen im Lias bei Oran (150), an den mächtigen Gang bei Spezia in den Genueser Alpen (170), an den Dolomit zwischen zwei Massen von Granit im Glythale bei St. Paul de Fenouillet, an das Borfommen im Innern von Ceylon und von Helsingsors im Gneus (202), deren Zahl sich in den Pyrenäen, Alpen u. a. D. in's Unzählige vermehren ließe.

Auch körniger Kalk tritt in Gangen auf. Diese burchbrechen bei Wolfstein nicht nur ben Kohlensanbstein, sondern auch den mit diesem verbundenen Diorit, von dem auch Trümmer in den Kalk eingeschlossen sind (191). In der unmittelbaren Rahe von Orihuela (Südspanien) durchbrechen ähnliche Gänge den Trapp (193). Ein mächtiger Gang körnigen Kalks bei Auerbach an der Bergstraße, welcher im Contact Rutschslächen zeigt. Aehnliche Gänge im Granite der Cevennen (202).

Unter ahnlichen Berhältniffen finden fich Gange von tohlenfaurem Strontian in der Kreide Westphalens (136), Gange von Spatheisenstein, Eisenornbhydrat, von rothem Eisenrahm 2c. und schwefelsaurem Baryt in verschiedenen Schichtenreihen der Kreide neben Guns und Steinsalz in Algerien (150).

Mit Gops zuweilen in inniger Verbindung finden sich in den Departements Drome, Hochalpen, Ifere und vorzüglich in der obern Provence unregelmäßige Gange von Kaltspath und Schwerspath, welche Bleiglanz in Nestern und Nieren enthalten (172).

Die Gange körnigen Kalks im Gneuse bei Auerbach burchziehen Schwerspathgange, Kalks und Braunspathabern und lagerartig ersscheinen Eisens und Bleierze, auch Serpentin in ihnen (202).

s. 244.

Bon ben sporabischen Akromorphen ist nirgends bas Liegende erreicht. Wir sehen ben Gyps in ber Zechsteinformation u. a. sich bis auf wenige Centimeter auskeilen, während er an andern Orten 150 Meter sich über Tage erhebt und in unbefannte Tiese setzt (188). Aehnliches sindet bei den alpinischen Gypsen statt. Im Bal Canaria wird seine Mächtigkeit über Tage mit den Zwischenlagern auf 1300 Meter geschätzt (164), an der Mündung des Shubenacabie in Reuschottland ist er ebenfalls in einer Mächtigkeit von mehr als 1000 Meter sichtbar (195); ebenso mächtig steht wohl der Gyps bei Ber zu Tage, der Grubendau daselbst ist noch 255 Meter in die Tiese gedrungen, ohne sein Liegendes zu erreichen (165).

Ebenso fest bas Steinsalz in ben Alpen (173), bei Carbona (141), in Algerien (150), in Birginien (195), bas im Perm'schen Systeme (188, 190) und im Norden bes kaspischen Meers (186) in unbekannte Tiefe.

Aehnliche Umftande finden beim Dolomit statt. Dieser theilt ganzlich die Lagerungsverhältnisse bes Gppfes, bes Spilit's, Ophit's

u. a. Wenn es auch scheint, als ob er auf andern Gesteinen aufruhe, so lassen es boch die Lagerungsverhältnisse immer ungewiß, ob nicht eine Durchbrechung dieser Schichten und ein Ausgießen der Masse über bieselben stattgefunden habe.

S. 245.

Die Formen, in welchen Gyps, Steinfalz, Dolomit in dieser Gruppe auftreten, haben etwas so eigenthümliches, daß sie schon von weiter Ferne sich kenntlich machen. Wie die Basalte, Trachyte u. a. finden ste sich in Zügen oder einzelnen Kuppen, welche einer bestimmten Richtung zu folgen pstegen. Sie haben stets etwas Abweichendes von den Gesteinen, in welchen sie austreten, und gehen nie in den Parallelismus derselben ein.

Wie sie mit Ophit, Spillt u. a. verbunden sind, ebenso nehmen sie die Formen derselben an. In isolirten abgerundeten Kuppen sindet sich der Gyps auf Elda (93), an den Pyrenden, namentlich an ihrem westlichen Ende im Aude-Departement (140, 192). Zwischen Archena und Abaran dei der Ramble de Ricole sinden sich zwei Kuppen von Grünstein, zwei von Gyps (142). Im Isère-Departement tritt der Gyps wie der Spillt in langgezogenen Massen die Schichten verwersend im obern Lias auf, ebenso zwischen Digne und Castellane (172).

In Auppenform tritt er in Reocomien im Thale von Saint Pons (139), ebenso nicht ferne von der Stelle, wo sich der Rücken mit dem Mittelkamme im Bal Nandro vereinigt (164), im Burgerwalde bei Freidurg (168) u. a. D. in den Allpen, ganz wie Basalt in der baltischen Ebene am Segeberge, am Schildsteine, am Sperenderge und dei Lübtheen auf (184). Diese Form zeigt er noch insebesondere in der Steppe im Norden des kaspischen Meers, wo sich vom großen Bogdo südöstlich, zwischen dem Arsagar und Ttchaptsschafschi, nordwestlich von Gursew und auf der Hochebene des Inserskischen Gebirgs eine unzählige Menge Kuppen desselben erheben (186),

In tegelförmigen Maffen erscheint ber Gyps im Devon'schen Systeme Kurland's (194), im nordamerikanischen Kohlengebiete (195), in der Ontgriogruppe (196), bei Zaroukla in Oberarcadien im Gebiete bes Thon- und Glimmerschiefers (197), auf Ormus (79).

Außer ber Auppenform nimmt ber sporabische Gpps bie Form jungeheurer Mauern ober Balle an. Go fteigt er über bem

Zechsteine in einem Zuge von Eisleben nach Elrichs, bem Harze zugestehrt, mauerförmig von tiefen Schluchten burchrissen, sast senkrecht aus dem Boden. Ersteigt man die Höhen, so zeigen sich wellige Flächen in abgerundeten Formen, einzelne Klippen und kegelsörmige Hervorragungen wie Blasen, zum Theil mit kratersörmiger Bertiessung (188). Als ungeheurer Wall erstreckt er sich parallel dem Ural von Süden nach Rorden, von Drendurg dis jenseits des Tscherdyner Kreises auf eine Länge von mehr als 1000 Kilometer, von 140 bis 160 Kilometer Breite. Zwischen Perm und Kongur dei Kriloswöki, bildet er eine Kette von Gypshügeln in rundlichen Massen (190).

Alehnlich fommt das Steinsalz vor. Es tritt bei Carbona frei zu Tage mit sehr unregelmäßiger Oberfläche, sast senkrechter Abdachung einer Gletschermasse gleichend (141). Um tobten Weere kommt es in den seltsamsten Formen vor, es durchbricht den Kalkstein und bildet senkrechte Felswände (149). Der Tschaptschatschi bildet eine ungefähr 20 Meter über die Steppe erhabene aus aneinander stoßenden Hügeln bestehende Bergkette in Gestalt eines Oval's (186).

Der Dolomit zeigt häufig ähnliche Formen wie ber Gyps, wenn auch mehr edige und zadige Kuppen.

Wie der Serpentin, der ihn begleitet, erscheint er auf Elba mit Zellenkalf die ältern Gesteine durchbrechend in Kuppensorm (93). Im Innern der Provinz Constantine gegen die Grenzen von Tunis tritt er in Pyramiden von verschiedenen Formen, zum Theil ganz isoliet auf. Einer dieser Berge, der Serds el Ghaul gleicht der Außenseite eines Dom's mit zwei gleichen Glockenthürmen und einem kleinern in der Mitte; die horizontalen und zerspaltenen Dolomitmassen südlich von Mascara und von Tlemcen gleichen vollsommen alten Berschanzungen (150).

Bei Cognet unweit la Mure bededen den Gyps Regel, Pyras miden und nadelförmig feltsam gestaltete Felspartien von bittererdes haltigen Zellenkalten (172).

Im Fassathale erhebt sich ber Dolomit bis zu mehr als 1000 Meter Höhe. Er umgibt bieses Thal von allen Seiten; seine senkrechten Spalten zertheilen ihn in wunderbare Obelisten und Thurme. Glatte Wände stehen häusig ganz senkrecht mehr als 1000 Meter in die Höhe, dunn und tief abgesondert von andern Spizen und Zaden, welche ohne Zahl aus dem Boden herauszusteigen scheinen (174). Aehnliche Verhältnisse sinden sich häusig in den Alpen.

Auch ber Dolomit (Dachgestein) in Oberschlessen und Subpolen bildet häufig Auppen (185).

S. 246.

Ueberbliden wir bas Besagte, so zeichnen fich bie sporabischen Afromorphen vorzüglich baburch aus: 1) daß fie in allen Formationen, ohne fich an irgend eine Schichte zu binden, nicht selten auch in metamorphosirten Gefteinen auftreten .. 2) baß bie Bopse, ftatt wie gewöhnlich mit Thonen und Mergeln, in größerer Berbreitung mit Thon . . . Blimmer . . Talfichiefer fich verbinden und die lettern gang bie Stelle ber erstern vertreten, 3) baß ber Antworit vorherrschend in biefer Abtheilung, an ber Oberfläche jedoch großentheils in Gyps verwandelt ift, 4) daß falfige ober bolomitische Gesteine meift die Sulle ber Govoformationen bilben, bag biefe nie in größere Maffen im Junern ber lettern vorkommen. Zuweilen bilben Dolomite, Zellenkalte, Rauchwacken bie Fortfetung größerer Guptsmassen, boch kommen biese auch ohne Bups vor; 5) daß sie in so inniger Berbindung mit Ophit, Spilit, Serpentin und andern plutonischen Gesteinen stehen, daß das eine das andere burchdringt. Baufig bilben biefe bie Centralmaffen, Bops bie außere Bulle; 6) daß im Contact zwischen plutonischen Gesteinen und dem Gups nicht felten Reibungsconglomerate auftreten. 7) Es fommen in ihnen wie in hypogenen und metamorphosirten Gefteinen, besonders im Contact, mehrere frembartigen Fossilien (Granaten, Apatit, Turmalin und andere) vor, 8) biefe Abtheilung enthält fehr wenig Berfteinerungen. Sie zeichnet fich besonders burch ihre Lagerungsverhältniffe aus, die stets widersinnig zum Nebengestein erscheinen. Sie stehen zuweilen in naber Beziehung zur hebung ganger Bebirgsmaffen, ober fie bilben Erhebungsfratere, ober fie erscheinen auf ber Grenze zweier Formationen ober zweier Gebirgefetten, ober fie nehmen Theil an der staffelförmigen Berwerfung der Ketten ober fie finden fich an ber Bereinigung mehrerer Bebirgospfteme. Diefer plutonische Charafter fündet sich ferner 10) durch den Mangel an beutlicher Schichtung, 11) burch bas Borfommen in Gangen, 12) daß nirgends bas Liegende befannt ift, 13) burch die Trummermassen, die sie einschließen und 14) vorzüglich baburch an, baß sie in Ruppenform, in Zügen, welche einer bestimmten Richtung zu folgen pflegen, ober in mächtigen Mauern und Ballen vorfommen.

Einunddreißigftes Capitel.

Die verbündeten Afromorphen.

S. 247.

Bu biefen rechne ich a) im Pliocen bie Subapenninenformation (71), ben Gyps am Monte Gargano (72), bas Steinfalz von Calabrien (73), Gros und Steinfalz in Albanien und Dalmatien (74), Opps auf ben griechischen Inseln (75), im Tertiärgolf von Georgien (78), in Arabien (79), am Sinai (80), am See Affal (81). b) im Miocen die Molaffe (88), Gyps im füblichen Baben und bem Elfaß (89), im Wiener Beden (90), von Hohenhöwen (91), im Beden bes Subens von Franfreich (92), im Ebrobecken (94), in Arragonien (95), im Duerobeden (96), im Tajobeden (97), bas Steinfalz von Mingranella (98), Byps und Schwefel im Suboften von Murcia (99), im subwestlichen Spanien (100), ben Schwefel von Radebon in Arcatien (104); c) bie Afromorphen in den Rarpathen (109 - 111), d) im Gocen ben Bops bes Bariferbeckens (112), e) die noch nicht eingetheilten verbündeten Afromorphen: von Bante (118), von Kachetien (119), von Athaltsithe (120), bes armenischen Bedens (121), bas Tertiärgebirge im Rorben und Weften von Rleinafien 123), im Baffin bee Cuphrat's (124), im Alluvium von Babylonien, Chalbea und Susiana (125), in den persischen Apenninen, Mossul (126), zwischen Mossul und Al Sabhr (127), awischen ber Einmundung bes großen und fleinen Bab (128), von Subfurbiftan (129), bas Steinfalz von Fezzan (132), bas Steinfalz in ben Corbilleren von Peru (133) 2c.

§. 248.

Diese Afromorphen sind innig mit tertiären Bildungen versschiedener Art verbunden, mehr oder weniger an diese geknüpft, zum Theil über ganze känder verbreitet. Die Subapenninenformation z. B. sindet sich in außerordentlicher Berbreitung zwischen den Alpen

und Avenninen, besonders langs bem Auße der lettern in Calabrien (71, 73). Die Gupfe im Beden bes füblichen Frankreichs bilben ein fortlaufendes Band zwischen Bordeaux und Bavonne und von letterer Stadt bis Nimes und Marfeille (92). Sie erfüllen bie Beden bes Ebro, bes Duero, bes Tajo (94 - 97). Die Gyps-, Steinfalg und Sandfteinformation erfüllt bas armenische Beden von Ragismann bis Durbabab, ja vielleicht bis zu ben Duellen bes Arares (121). Die rothe Sandsteinformation mit Gops und Steinsalz im Fluggebiete bes halp's ift zwischen Amasia und Angora herrschende Gebirgsart und findet fich ebenso im Klußgebiete bes Iris, um ben Touz-Ghieul und zieht von latien quer burch Cappadocien bis jum Taurus (123). ungeheurer Berbreitung findet fie fich in ben Thalern bes Tigris und Euphrats (124), langs ben persischen Apenninen (126). ben Corbilleren von Beru find bie unermestichen Lager von Steinfalz mit rothem Sandsteine in Berbindung, Die am Sualaga allein eine Oberfläche von 3300 Quabratfilometer einnehmen (133). Eine Salffette ftreicht von Weftnerdweft gegen Ditsüboft vom Kufe ber Gebirge Kabuliftan's burch bas Duab bes Indus bis Bin Dabun Rhan (211).

§. 249.

Im Gefolge biefer Afromorphen, beren sich noch viele aufsuhren ließen, ist eine große Mannigfaltigkeit frembartiger Gesteine, in die sie zersließen. Mit der Abnahme dieser Mannigfaltigkeit und dem Streben nach Bereinzelung bildet sich ein Anschluß an die sporadisischen Afromorphen.

Auf Molasse liegt ber größere Theil ber Subapenninensormation (71), auf Basalt ber Gyps am See Assal (81), und ber von Hohenhöwen (91), auf vulkanischen Gesteinen liegen die tertiären Gebilbe von Akhaltsikhe (120); bei weiten die meisten auf Kreide, meist in widersinniger Lagerung; so in Dalmatien (74), im Suben von Frankreich (92), im Becken von Paris (112), im Rorden und Westen von Kleinassen (123), im Bassin des Euphrat's (124), in den persischen Apenninen (126), im Osten von Diarbst (127) u. a. D.

In ben Karpathen, in ber Parallele von Wieliczka und in ber Subparallele liegt das Steinfalz im Karpathensanbstein (109, 110), in ber Nordparallele ber Gyps meist auf ober in der Kreide, boch auch auf Tertiärgebirge ober tritt er in Berbindung mit

Muschelkalt ober bem Steinfohlengebirge, mit Old red Sandstone ober mit Grauwacke (111).

Die Tertiärgypse in Calabrien ruhen auf ber Apenninenformation ober hypogenen Gesteinen (73), die in Baben auf jurassischen Gebilben (89). Im Duerobecken werden sie theils von hypogenen Gesteinen, theils vom Flözgebirge (94), süblich von Murcia von Glimmerschiefer, Uebergangsgestein und Rumalitenkalt begrenzt (99).

8. 250.

Da bie Zusammensepung ber verbündeten Afromorsphen von großem Interesse für die Bilbungsgeschichte der Afrosmorphen im Allgemeinen ift, so sind, um eine vollständige Uebersicht zu erhalten, die einzelnen Lokalitäten näher in's Auge zu fassen.

Steinsalz wechselt mit Erbe in Arabien (79), der Gyps der Subapenninensormation ist balb in Massen bald in Nieren den blauen Mergeln (Mattajone) eingelagert, oder er wechselt in Bersbindung mit diesen, mit-Sand und Kalkgeröllablagerungen. In dem Sande oder dem Subapenninenmergel selbst sind eine Menge Chypstrystalle oder es sindet sich Sandstein, der allmählig in Gyps übergeht (71).

Ju Nordcalabrien blaue Mergel von ungeheurer Mächtigkeit, auf benen Kuppen von gelbem mehr ober weniger zu Stein geworsbenem Sande liegen. In den blauen Mergeln Steinsalzlager (73).

Den untern Theil ber Gypsmaffe auf ber Insel Tiran bilbet ein sanbsteinartiges Congtomerat. Nörblich vom Borgebirge Hamam wechselt ber Gyps theils mit förnigem Kalfsteine, theils bilbet er für sich fleine Berge (80).

Der Gyps von Hohenhöwen umgibt ben Basalt mantelförmig und ist von gelbem löcherigem Suswasserfalt und bieser endlich von braunrothem Thone in basaltische Wacke übergehend, bebeckt (91).

In Beden des Suben's von Franfreich wechselt ber schiefrige Mergel, in welchem viele Gypbfrystalle, mit Sußwasserfalk. Bei Air liegen über dem Braunkohlengebirge eine Menge Schichten pulverartiger und schiefriger Mergel, in denen kleine Selenitkrystalle zerstreut liegen. Diese sind in einzelnen Gegenden von lacustrem Mergelgesteine bedeckt, welches in den Departements Baucluse und Riederalpen ebenfalls Gypbmassen einschließt. Im Schachte von Malvezi dei Narbonne wechseln schiefrige Thone, gebänderte Mergel, welche Schwesel, Fasergypsschnure und Selenitkrystalle enthalten,

mit bunnen Gypslagen, bituminofen schiefrigen Mergeln und schwaschen Lagen von Feuerstein. Dieses Gebirge ist nordwestlich von Narbonne von mächtigen Gypsmassen mit bläulichem und gelblichem Thone durchbrochen. Der Gyps von Ruy en Belay ruht auf thosnigem Mergel und wird von Suswasserfalt bebeckt, ber von Puy be Dome ist von Mergelfalkstein, reich an Suswasserresten eingesschlossen, welcher wieder von Kalktuss und einem porosen Quarzsgesteine bebeckt wird (92).

Im Ebrobecken besteht das Tertiärgebirge aus Bänken von Sand, Mergel mit Süßwasserconchylien, Thon und Kalk ohne alle Ordnung zusammengesett, welche alle, häuptsächlich aber die thonisgen Gebilde, reich an Gyps sind. Unter dieser gypsreichen Süßswasserbildung sinden sich an manchen Orten mächtige Gypsmassen ohne Kalkschichten, und die Gypsbänke wechseln nur mit Thon, Sandstein und blauen Mergelschichten. Dieser Gyps schließt Steinssalz ein. Auf dem obern Gypse ruhen hin und wieder Lagen einer Ragelstuh aus Rollsteinen zusammengesett (94).

Bei Teruel in Arragonien bilben Conglomerate, Sand und rothe Mergel bie untere Gruppe, Gyps, gypshaltige Mergel, Kalf und Dolomit die obere Gruppe des Tertiärgebirges. Schon die untere Gruppe ift von Gyps erfüllt; hier wechseln die gypshaltigen Mergel mit dunnen von Süßwasserschalthieren erfüllten Schichten, dann folgt Gyps oft in beträchtlicher Michtigkeit, in dem zwischen Libros und Riodeva eine Gypsmergellage wich an Schwefel vorkommt, welche in ihrem untern Theile eine Menge Süßwassersschalthiere enthält (95).

Im Becken bes Duero liegen über Nagelfluh wechselnb mit Thon, Mergel, losem Sanb und Sandstein, in welchem sich Ueberzreste von Säugthieren sinden, thonige Schichten mit Mergeln und Lymnäenfalk wechselnd, voll Selenitzwillingskrystallen, die zuweilen so gehäuft sind, daß ber Thon nur das Bindemittel berselben ausmacht (96).

Der Gyps von Mingranella ift von abgerundeten Steinen, grobem Sande und Quarzgeschieben zu festen Schichten verbunden, bebeckt. Ueber bem Gyps findet sich bas Steinsalz (98).

Im süböstlichen Spanien treten bei Lorca über sandigem Lehm und Sandstein, kaltige und quarzige Werksteine und Conglomerate, Wergel und Gyps auf. Auch die Thon- und Sandsteine sind von Gyps burchzogen; mit diesen erscheint erhärteter Gypsmergel und körniger Gyps, auch hier wie im südwestlichen Frankreich bezgleiten den Gyps Süßwassersalt und Braunkohlenablagerungen, auch hier wird er von Subapenninenmergel ungleichsörmig überlagert. Westnordwestlich von Lorca erhebt sich der Gyps über weißlichzgrauem Mergel mit Sandstein und Kalkschichten oder er wechselt mit Sandsteinen und Conglomeraten. Bei Jovali ist er in weißlichen Thonmergel eingeschlossen, und wechselt mit Bersteinerungen sührenden Kalkschichten. Bisweilen werden die Conglomerate vorzherrschend, oder scheiden sie sich in bedeutenden Massen in dem Gypse selbst aus (99).

In der Parallele von Wieliczka besteht das Salzgebirge aus Thon, Gyps, Steinfalz, welche alle in Thon, Sandstein und Mergel übergehen. Der Sandstein, welcher in Wieliczka in größerer Tiefe mächtige Bänke bilbet, ist besonders zwischen Starasol und Kaczyka in Sandmergel oder Kalkschichten oder Letten oder Schieferthon übergehend, enge mit Steinsalz, Gyps und Salzthon verbunden, mächtig entwickelt (109).

In der Südparallele der Karpathen fommen, außer Thon und Gyps, Sandstein und bimssteinartige Aggregate mit dem Steinsalze in Berbindung (110).

Den bunten Mergeln bes armenischen Bedens, welche neben Gups mächtige Steinsalzmassen einschließen, sind Schichten von Sandstein und Conglomeraten beigesellt, welche von Gupsadern burchzogen sind (121).

Die rothe Sandsteinformation in Kleinasien besteht aus bem mannigfaltigsten Wechsel von Meeres und Süswasserbildungen, welche um so jünger werden, je weiter sie sich nach Süden versbreiten. Die Hauptglieder sind rothe Mergel, Sandstein, Conglosmerat, benen Gyps in ungeheurer Ausbehnung, Steinsalz und plustonische Gesteine untergeordnet sind (123—129).

Im Süben ber Sudahberge und ber großen Syrte röthlicher Sanbstein mit Mergel, Gyps und Steinfalz (132).

In der Umgegend von Papta, an der Kufte von Beru, Thon, Sandstein, Grobkalf und sandiger Thon durchschwärmt von Fasersgyps. In den Cordilleren von Peru sind die unermestlichen Lager von Steinsalz in rothem, zerreiblichem Sandsteine und von braunen Gypsadern durchzogen (133).

Jenseits der Kizelf, am sudöstlichen Ende des Aralsees, eine kleine Bergfette von rothem und weißem Sandsteine, Gypslagen, von Sppsadern durchzogene Gesteine und ein grobes Conglomerat. In diesem Sandsteingebirge scheinen die Steinsalzlager in den Bergen von Histor vorzusommen. Die Vorketten des Tara-Ghat im Gangeszgebiete bestehen aus rothem Quarzsandsteine mit rothen Thonlagen, welche salzhaltig sind. Das Hauptgestein des Steinsalzes im Pendjab ist rother Sandstein, in den hie und da Rollsteine eingehüllt sind; er ist von rothem Thone begleitet, der die Salzlager einschließt (211).

§. 251.

Wie bei ben sporabischen Afromorphen bedingt ber ben Gpps und bas Steinsalz begleitenbe Thon und Mergel Farbe, Struftur und Schichtungsverhältniffe biefer Gebilbe.

Die Farbe biefer Thone und Mergel ist ebenfalls einfärbig ober bunt. Die erstern sind entweder grau, dem Blauen und schmutig Braunen sich nähernd oder weiß. Die grauen sind zusweilen mit Salz gemengt, fettig, neigen sich zum Schiefrigen, sind meist sehr dituminös, enthalten stets etwas kohlensauren Kalk, und sind durch Sand, Gops, Anhydritförner, kleine Muscheln zc. versumreinigt (Halba) (109), oder sie sind ähnlich den Sudapenninensmergeln (Creta), plastisch, zum Theil gesalzen, ohne Bersteinerungen, kalkreich (Mattajone) (71, 73). An andern Orten brausen sie nicht mit Säuren, schließen Gypstheile ein und zeichnen sich durch ihren Erdölgeruch aus (Marmorosch) (110).

Die weißen freibeartigen Mergel sinden sich mit Gyps auf Milo (75), in besonders großer Verbreitung in Murcia, namentlich bei Lorca, Jovali, wo sie mit dunnen Sandstein und Kalkschichten und mit Gypslagern in Verbindung stehen, und bei Hellin, wo sie bituminds mit schwärzlichem bitumindsen Mergel wechseln, und Gyps enthalten (99). Auch im Bassin des Euphrat's, sudlich von Jaber ruht der Gyps auf freideartigen Mergeln; auch die tiesern Lagen bei Rahabah, aus Sand und Sandstein bestehend, sind mit freidesartigen Mergeln bestecht, benen öfters Bitumen beigesellt ist (124).

Rother Thon findet sich in Berbindung mit Gyps am Hohenshöwen im Hegau (91), in der obern Gypsablagerung im Ebrobeden (94). Bunte Thone in besonders großer Entwicklung in Ostgalizien in Berbindung mit mächtigen Gypslagern; sie sind bald roth, dalb bläulich, ohne Bitumen, theils sehr sest, plastisch oder mergelig (109). Dunkelrothe Thone erscheinen in Bezbindung mit Sandstein, Conglomeraten, Gopps 2c. in ungeheurer Rerbreitung in Reinasien (124—129), im Bendiab (211), in Reman (132) u. a. D.

In der Subapenninenformation ist der Gpps im Mattajone bald in Masse, bald in Rieren und Restern eingelagert, die reihenweise parallel den Mergelschichten liegen. Die innere Struktur ist strahlenformig, vom Mittelpunkte ausgehend. Der Gpps zeigt zuweilen eine Unzahl dunner mit Thon wechselnder Schichten, welche der ganzen Masse ein gebändertes Ansehen geben, oder sinden sich Gppskrystalle in den Subapenninenmergeln selbst (71).

. Bei Bun en Belan wechseln nach oben thonige Mergel mit mehreren Oppslagen. Der Opps ift theils weiß und faferig, theils grau und fornig. Das gange wird von einigen fenfrechten Abern von Kaseranps burchzogen. Aehnlich verhält fich ber Gups im Beden bes füblichen Frankreichs, namentlich bei Narbonne. Sier wechseln schiefrige Thone, Kalkmergel und schwefelhaltige Besteine mit einzelnen bunnen Govefchichten. Der Gups von Air findet sich in fleinen Arpstallen im Thonteige gerftreut. Die Thonfcbichten find machtiger in bem untern Theile ber Maffe, schiefrig und enthalten Trummer und Schnüre von Kaserapps (92). Die Gophsformation von Baris besteht zuunterst, 10 Meter mächtig, aus 20-30 Mergel und verschiebenen Gupeschichten, in welchen fich große linsenformige Gupsfrystalle finden, bann folgen 8-9 Meter machtig, viele wechselnbe Lagen von fornigem und frustallinischem Oppse, welch letterer theilweise burch große Schwalbenschmanzfrystalle repräsentirt wird und aus Mergel. Die oberfte Abtheilung, 15-20 Meter mächtig, bilbet förniger Good und Selenit; über ihr folgen abwechselnde Lagen von weißem Mergel und Thongups (112).

Im rothen Thone von Hohenhowen scheibet sich ber Gyps theils in Selenitkrystallen, die sich oft so nahe ruden, daß der Thon verschwindet, theils in großen Massen von Selenit oder körnigem meist hellbraunem Gypse aus. Gegen oben nimmt der Gehalt an kohlensaurem Kalke zu, das Gestein wird heller und braunlich gesstedt, ist aber immer noch von Selenit durchzogen (91).

Die Hauptmasse bes Sppses in ber nörblichen Parallele ber Karpathen ist aus ungeschichteten Massen von Selenit von grauer, gelber und hyacinthrother Farbe zusammengesetzt. Er bilbet sehr große, oft 1 bis 11/4 Meter lange Arnstalle, welche balb senkrecht

neben einander aufgerichtet oder nach allen Richtungen durch einander gewachsen sind und leere Räume zwischen sich lassen, oder das ganze Gypslager ist fäulenförmig gegliedert und in jeder Säule lausen die Zwillingskrystalle, aus benen sie zusammengesett ist, mit ihren schmalen keilförmigen Enden in der Arenlinie der Säule zusammen, so daß sie aus keilförmigen Stücken zusammengesett sind, die im Großen eine sederartige Streifung der Felswände nachahmen. Auch dichter Gyps sindet sich häusig zum Theil in großen Massen oft mit grauen Mergeln gemengt, welche häusig die Räume zwischen den Gypskrystallen ersüllen, oft auch die Oberhand gewinnen, so daß nur einzelne Gypskrystalle in ihnen stecken, oder der Gyps wird von grauen Mergeln bedeckt, oder diese kommen auch für sich in großer Mächtigkeit vor (von mährisch Ostraa die Freistadt) (111).

Der Gyps von Reauville im Drome-Departement, von bunten Mergeln bebeckt, ist von grünlichen Körnern erfüllt und von rothen Abern burchzogen. Seine Festigkeit ist außerorbentlich und er gleicht an einzelnen Stellen einem bichten Kalksteine (88).

Die obere Abtheilung bes Gypfes im Ebrobecken ist mehr von röthlicher, die untere mehr von weißer Farbe (94), der Gyps im Tajobecken ist meist faserig und enthält im Innern große mit Arysstallen ausgestleibete Druscnräume (97), der Gyps über dem Steinssalze von Mingranella ist weiß und roth (98), der in der Sierra de Molina schmuzig weiß, dunkelgrau und hellblau gebändert (99), der in der Parallele von Wieliczka erscheint in Verbindung mit buntem Mergel oder mit Salzthon, meist als rother und weißer Fasergyps (109).

Bei Tschernofosince in Podolien besteht die Hauptmasse bes Gypses aus weißem seinkörnigem Alabaster mit großen Partien von unreinem bichtem und körnigem Gypse und krystallinischen Massen von Selenit. Das Ganze wird von 15—30 Centimeter machtigen keilförmigen Gängen von Selenit durchzogen. An andern Orten besteht der Gyps mehr aus dichten, grauen und blättrigen Barietaten (111).

Der Gops in ber Nahe bes Steinfalzes von Rulpi ift fornig, gräulich weiß, feltener blättrig, berb (121).

Der im Zuge von Abu Bará, welcher in festen Banten ansteht, ift schmutig weiß ober grau geabert, grobförnig, zuderartig, zerreiblich ober santig, ober er ift, wie bei hit, leicht theilbar, mit burchscheinenben Kanten, perlfarbig, glanzend, faserig, zuweilen auch in

troftallinischen Massen von Erbharz schwarz gefärbt ober so compact, daß er die schönste Politur annimmt (124). Der von Mossul ist fest, körnig, kalkhaltig, schneeweiß ober bläulich ober bläulichgrau (126).

Anhybrit findet sich nur selten unter ben verbündeten Afrosmorphen. Es wird seiner erwähnt beim Gypse am See Affal (81). Ebenso sindet er sich im Gypse von Wasenweiler; an lest genanntem Orte ist er zuweilen sternsörmig auseinander laufend strahlig, meist gelblich, rothlich oder braunlich; mit ihm Fasergyps von ausgezeichnetem Seidenglanze und Sclenit in schonen Schwalbenschwanztrystallen (89).

Dichter Anhydrit von meist himmelblauer Farbe begleitet Steinsfalz und Salzthon in Wieliczka; ber Anhydrit findet sich hier in der untern und mittlern Abtheilung des Salzgebirges, Gyps in der obern und zwar erst oberhalb des Grünsalzes. Anhydrit erscheint stets in dunnen Lagen, durch grauen Thon getrennt, zuweilen hundertmal übereinander liegend (109).

Wie bei den sporadischen Afromorphen tritt hier das Steinsfalz auf. Es findet sich entweder in unsichtbaren Theilen im Salzthone, oder in Arnstallen, in Trümmern und Knoten, oder in gekrößartig gewundenen Lagen in Thon, Gyps, Anhydrit und sanzbigem Mergel (Wieliczka) (109). Die Halda geht häusig in Haselzgebirge über, verherrschend in Ostgalizien, oder das Steinfalz findet sich in Restern und Stöcken, verbunden mit rothem Thone, Sandzstein und Gyps. So im Araxesthale (121), in den Cordilleren von Peru (133), im Pendjab (211).

Meist ist das Steinsalz von Thon verunreinigt, so im Tajosbeden (97), ober von Gops bei Mingranella (98), bei Nachitsschwan (121), ober von Thon, Sand, kleinen microscopsschen Concholien, von Dolomit, Gops und Anhydritförnern in Wieliczka (109). Bald ist es weiß, lichtgrau bei Wieliczka (109), Nachitsschwan (121), Kumary (126) ober dunkelgrau und schwärzlich in Siedenburgen (110), ober grünlich bei Chapan-Kieui (123), ober röthlich bei Mingranella (98), rosenroth die Indigoblau in Peru (133), ober roth, vom leichtesten Anslug die zur tiefsten Karbe im Vendjab (211).

Auch in bem Steinsalze bieser Gruppe kommen die gefärbten Zonen vor, welche sich nach allen Seiten fontainenartig erheben; so in Siebenburgen (110).

Das Steinsalz ist seinkörnig bis zum grobkörnigsten Gefüge (Wieliczka u. a. D.) Das hellgefärbte ift ziemlich burchstichtig, bas Alberti, palurgifche Geologie. II.

graue faum habburchfichtig. Fasersalz füllt zuweilen gangartig Llufte in Thon und Steinsalz aus.

s. 252.

Dolomitische Gefteine find in bieser Reihe weniger als in ber ber sporadischen Atromorphen befannt.

Die sandsteinartigen Conglomerate von Quarz und Felbspath bei Ras Muhamet, an der Kuste der Sinaihalbinsel, haben Dolomitsbindemittel (80).

Die bunten Thone in ben Gruben von Wieliczka sind bolomitisch (109), ebenso die gypshaltigen Mergel im Aisne-Departement, auch fast alle kalkigen Gesteine der Umgegend von Paris (112). Talkhaltige Mergel sinden sich ferner im Bassin des Euphrat's mit der Gypsformation bei Anah, wo auch die Kalksteine meist dolomitisch, zum Theil zellig und cavernos sind (124).

Im Thale bes Quabalaviar's porofer Kalf und Dolomit über bem Gwos (95).

Hie und ba wird ber Gyps ber Rordparallele ber Karpathen von Zellenkalf bebeckt (111).

Bei Schwanes am Oniester zwischen Kalf und Sandsteinschichten ein Zwittergestein von Gyps und Kalfstein, das zum Theil Dolomit Blas macht (111).

Db und in welcher Beziehung ber Dolomit von Benne unweit Grignon mit dem Gypse von Paris (112), die Dolomite von Olstuft und Krakau, dei Kromolov und Riegowomie, die Dolomite und Erzlagerstätten in Oberschlesten und Südpolen und die Rumsmulitendolomite zum Steinsalz und Gyps der Parallele von Wiesliczka stehen (109), oder der schwarze Dolomit südöstlich von Erivan, 5 Kilometer von Avechar, zum Steinsalzgebirge des Araxesbeckens (121), oder die Dolomite der Kvirila die Satschescheri zum Gypse im Radschafschen Kreise (208), ist unermittelt.

S. 253.

Während bei ben verbündeten Afromorphen der Dolomit mehr in den Hintergrund zu treten scheint, bilden hier Sandstein, Conglomerate, Geröllablagerungen und Sand zum Theil hervorragende Bestandtheile dieser Gruppe, die so innig mit Gyps und Steinsalz verbunden sind, daß sie mit diesen nothwendig gleichzeitig entstanden seyn mussen.

Unter ben subapenninischen Mergeln findet sich ein fester Sand.

stein, welcher allmählig in Gyps übergeht, er ist eisengrau, fest, voll Glimmer und ber Gyps bläulichgrau und röthlich, und bilbet mehrere Meter mächtige Massen von Fasergyps burchzogen (71).

Durch Beimengung von Glimmer und Sand bilden die Mergel in der Parallele von Wieliczka einen Uebergang in Sandstein kaum vom Karpathensandstein zu unterscheiden. Er ist in Wieliczka von bläulicher Farbe, und bildet häusig in größerer Tiese mächtige Bänke in Berbindung mit dem Steinfalze. Dieser Sandstein ist besonders entwickelt zwischen Starasol und Kaczyka; hier sinden sich Gpps-und Kochsalzlagen in ihm (109).

Aehnlich verhält es sich mit der weitverbreiteten rothen Sandsteinformation in Kleinasten (123—129), im Pendjab (211), in der großen Büste Kisilkum am östlichen Ende des Aralsee's (211), ferner in Fezzan (132), in den Cordilleren von Beru (133) u. a. D.

Die Sanbsteine sind zum Theil salhaltig und schließen mit ihren bunten Thonen mächtige Steinsalzlager ein, ober sie sind mit Gypslagern vergesellschaftet, und von Gyps nach allen Richtungen burchzogen, ober bilben sie Uebergänge in biesen, in bunte Mergel und Conglomerate; so an vielen Stellen im Subapenninengyps (71). Auf der Insel Tiran im arabischen Mecrbusen unterteusen den Gypssanbsteinartige Conglomerate (80). Süblich von Murcia sind die Conglomerate eng mit dem Gyps verbunden, von ihm durchzogen; sie bestehen hier aus Bruchstüden von Grauwacke, rothem Sandsteine, Kalf und Thon (99).

Geröllablagerungen im Salzgebirge ber Parallele von Wieliczka. Es finden sich mächtige Massen berselben im Salinenzuge von Ostsgatizien unter Sandstein und Ghps, unter Salzthon und Sandstein in Verdindung mit tertiären Schalthieren (109). Auch bei Dirschelschließt der gypshaltige Mergel Massen von Rollsteinen ein (111).

Im armenischen Beden sind die mit dem Steinsalz verbundenen Conglomerate an vielen Stellen durch ein Cement von Gpps und Kalf zusammengekittet (121).

Das Conglomerat im Gefolge ber Gyps : und Steinsalzsformation im Flußgebiete bes Halps enthalt Stude von Kreibefalfstein nebst Trapp und Jaspis. Das Steinsalz von Chanan Kieui ift in rothem Sanbsteinconglomerate eingeschlossen (123).

Die Conglomerate von Abu Bara find burch freibenartige Mergel, die freibenartige Conglomerate füblich von Jaber mit

schneeweißem Gypse verbunden. Mächtige Geröllmassen bei Et Hamam auf dem rechten Ufer bes Euphrat's, welche Gypsablage-rungen enthalten; sie bestehen vorherrschend aus Duarz, Jaspis, Sanbstein (124).

Auch Sandablagerungen spielen eine bedeutende Rolle bei den werbundeten Afromorphen. Sand wechselt häufig mit dem Mattasione, ist an manchen Orten das verherrschende Glied der Formation; eine Menge Gypskrystalle sind in ihm angehäuft (71). Die blauen Mergel mit dem Steinsalze in Nordcalabrien sind von Kuppen von mehr oder weniger geldem, mehr oder weniger zu Stein gewordenem Sande bedeckt (73).

Die Hügel, welche die Bitumenquellen von Hit begleiten, bestehen aus Sand, der hie und da geschichtet ist. Die gewundenen Schichten zeigen sich nur an den Gipfeln, indeß der untere Theil massig, reich an Gyps und Glimmer ift. Diese Hügel sind wiedersholt von horizontalen 1—2 Meter mächtigen Gypslagen durchsett, oder decen diese die Gipfel der Hügel kappenförmig (124).

S. 254.

Die gypshaltigen Gesteine find nicht selten von versteinerung 6= reichen Mergeln und Kalken bebeckt; so namentlich bei Pup en Velay, ober ber Kalk erscheint zuweilen in bunnen Lagen zwischen ben gypshaltigen Mergeln (92), auch süblich von Wabi Halessi (80).

Sehr häufig finden sich auch bituminose Gesteine. Mit bem Schwefel ber subapenninischen Mergel fommt Stinfftein vor, mit dem Gypse wechseln bituminose Mergel, überhaupt ist das Bitumen bezeichnend für die Subapenninensormation. Mit dem Steinsalze von Bolterra wechselt stinkender Mergel; bei Stradella sommt stinkender Gyps vor und dem diesen begleitenden Mergel entquellen Erböltropfen (71).

Alle Schichten ber Sufwaffersormation von Narbonne verbreiten beim Anschlagen einen Erdpechgeruch (92).

Bei Hellin kommen bituminose Mergel mit Schwefel vor, bei Teruel ift ber Epps über und unter bem Schwefel bituminos (95).

In der nördlichen Parallele der Karpathen ist der graue Gyps zuweilen von Bitumen durchdrungen, daß er gerieben wie Stinkstein riecht. Die Halda in Wieliczka, das Salz von Rhonaszek sind mehr oder minder bitumenreich. Unter dem Schwefel von Swoszowice sindet sich Stinkstein (109—111).

Den freidenartigen Mergeln am Euphrat, bei Rahabáh, ist öftere Bitumen beigesellt. Bituminose Gesteine sinden sich bei Anah, in den Julibahhöhen u. a. D. Unter der taurischen Breccie bitumen-reiche Gesteine. Bei Hit sind die Gypshöhlen voll Erdol (124).

In ben Seramumhöhen, ebenfo bei Hamam - Ali Gops auf bituminofen Mergeln. Das Steinfalz von Kumary ist mit braunem, mergeligem bituminofem Thone vergesellschaftet (126).

S. 255.

Plutonische und vulfanische Gefteine find auch im Gefolge ber verbundeten Afromorphen fehr haufig.

Im Gebiete ber Subapenninengypse treten Euphotibgebilde und Serpentin (71), am Monte Gargano Spenit und Basalt auf (72).

Da, wo sich im sublichen Arabien Steinsalz findet, namentlich in der Gegend von Loheia, Medina u. a. D. sind vulkanische Erscheinungen mächtig entwickelt. Mit den Laven und andern plutonischen Gesteinen wird auf allen Inseln des Weers von Kithr, namentlich auf den zahlreichen Inseln der oftindischen Compagnie, Gyps genannt. Aus dem durch Berwitterung der plutonischen Gesteine entstandenen Gemisch von Thon und Kalterde, welche in Bersbindung mit Korallentrummern einen großen Theil der Inseln bilden, erheben sich pikartige Gypsselfen (79).

Der Gyps am See Affal ruht auf Basalt und der Kalfstein über ihm ist mit Basaltgeschieben bedeckt (81), der Gyps von Wasenweiler am Kaiserstuhl bricht unter Dolorit (89), der von Hohenhöwen umgibt mantelförmig den Basalt (91).

Bei Beaulien, auf ber nördlichen Seite der Trevaresestette tritt in Verbindung mit Dolomit und Basalttuff eine Basaltsuppe aus der Gypsformation. Der Basalttuff bedeckt die lettere so, daß ansgenommen wird, der Basalt sen während der Gypsbildung ausgestiegen. Der Gyps von Puy nimmt den mittlern Theil des Berges Anis ein, dessen oberer Theil aus vulkanischer Breccie besteht. Gyps erfüllt die Spalten zwischen Süswasserfalt und dieß vorzüglich in der Rähe des Basalt's. Am Puy de Cournon ist sogar Gyps in Basalt eingeschlossen; er ist hier so häusig, daß er sammt dem anstehenden Basalttuff abgebaut wird (92).

Bei Villel, im Thale des Quadalaviar's, durchbricht Basalt bie untern Gyphschichten; die Erscheinung wird von Eisenglanz, Glimmer und Anhydrit begleitet (95).

Zwischen Almazarron und Aquilas in ber Nahe eines Trachytfegels ist ein Gypshügel ausschließlich zusammengesett aus großen lanzenspitförmigen Arystallen. Bei Almazarron finden sich auch mächtige Basaltmassen (99).

Rahe bei ben Thorda'er Salzgruben Serpentin bei Gypsmassen. Mit bem Steinsalze, Thon, Gyps und Sandstein ber sublichen Parallele ber Karpathen sind bei Sugatak, Rhonaszek u. a. bimssteinartige Aggregate in Verbindung (110).

Den Grund bes vulfanischen Amphitheater's von Akhaltsikhe bilden Melaphyr und Porphyrconglomerate, worüber Nummulitensandstein mit tertiären Versteinerungen, verbunden durch Trappbindesmittel barüber beträchtliche Massen blättrigen Thons in dem sehr viel Gyps (120).

Unter der Salzsormation an dem Arares bei Kulpi, in der Rahe des Takhaltou breiten sich vulkanische Trümmer und Porphyrmassen aus. Bulkanische Laven zwischen Courongoudan und Chagriar, löcherige Lava, Basalt, Mandelstein u. a. in der Rahe des Steinsfalzes von Kagisman, ein Kegel von Feldspatgestein mit Hornblende beim Steinsalzlager von Gerger in Persien, Melaphyr in der Rahe des Dolomit's von Avechar (121).

Im Norden und Westen sind in Kleinasten mächtige Ergüsse von Trachyt, Basalt, Trapp, Obsidian u. a. in großer Ausbehnung über das Land verbreitet. Destlich von Olti, an den Usern des Narman, bestehen die dunten Felsen aus vulkanischem Schlamm, Sand und Asche und enthalten große Rollsteine von vulkanischem Gebirgsarten. Einige Lagen sind von Gyps oder kohlensaurem Kalf in parallelen Streisen durchzogen. Im Gebiete der rothen Sandsteinsormation des Halys: Trachyt, Trapp, Grünstein, Diorit, Porphyr u. a. Trappdämme ziehen sich in der Rähe des Halys von Ostnordost nach Westsüdwest. Die rothe Sandsteinsormation zwischen dem Touz-Ghieul und dem Hassan Dagh ist gegen Osten hin von dimssteinartigem Tuss bedeckt, und ruht auf Trachytconglomeraten; sie ist sast aller Orten von Trachyt, Laven, Basalt, Peperin begleitet (123).

In naher Berbindung mit dem Sppse des Euphratbedens scheint der Ausbruch plutonischer Gesteine zu stehen. Diese bilden eine große Zone, welche bei hit durchzieht, und in einer mächtigen Rurve anhält, im Westen von Caramanien beginnt und langs bem

Fuße bes Masius hinzieht. Die Gopse, Mergel, Breccien und Sanbsteine bei Zenobia sind bebeckt von Basalt, Basanit und Spibliten und diese wieder von einer Breccie und selenithaltigem Sandsteine (124).

Bei Huaura zwischen Lima und Santa durchbrechen Banke bes reinsten Steinsalzes ben Trachptporphyr (133).

Bon einem vulkanischen Amphitheater umgeben sind ber Urmia und ber Wansee in Turkomanien. Reben bem Steinsalze ber Marmorquellen sinden sich viele heiße Quellen, die sich vom Arares bis hierher ziehen, versteinernde Quellen, Schwefelablagerungen, Erdsbeben (209).

S. 256.

Das Eisen scheibet sich in den verbündeten Afromorphen, besonders in der rothen Sandsteinformation Kleinasten's als Rotheeisenstein, Brauneisenstein und Phosphorit als Accidenz des Sandsteins in Massen aus, und bildet allerorten den färbenden Stoff für die bumten Gebilde.

In Albanien und Dalmatien, auf Morea, in Italien, an ber Kuste von Frankreich und Spanien zeichnet sich bas Tertiärgebirge mit seinen Gppsablagerungen burch eine Knochenbreccie, roth und eisenschüffig aus, abnlich bem Bohnerzvorkommen im Jura (74).

Der Gyps von Paris enthält Eisenoder (112), ber ber subapenninischen Sügel Schweselsties (71).

Die Kieselerbe schied sich in großer Menge mechanisch als Sandstein, Conglomerat, in Geröllen und als Sand in den versbündeten Afromorphen aus, wie ich §. 253 erwähnt habe. An andern Orten, wie bei Paris, umgiebt sie den Gyps in Massen von Kieselfalk (112), oder der Gyps selbst wird kieselhaltig wie am Euphrat dei Abu Bará (124), oder die Kieselerde bildet Ueberrinsbungen auf dem Gypse, wie dei Imola (71), oder der Gyps wird von kiesligen Gesteinen bedeckt, wie dei Réauville im Ordme-Departement (88).

Die Gypsbanke selbst schließen kieblige Fossilien ein: Feuerstein bei Paris (112), Air, Rarbonne (92), Quarz bei Paris (112), in pyramibalen Arystallen über bem Steinsalze von Mingranella (98), Hyalith bei Paris (112), Menilith ebenbaselbst und bei Abu Bará am Euphrat (124). Als Pseudomorphose nach Selenit im Süswassernergel von Bassy bei Paris Arystallgruppen von Quarz.

Die Palmstämme in ben Mergeln über bem Gyps von Paris sind verfieselt (112).

In ben Karpathen ist bie Schwefel und Gyps führende graue Mergelmasse von Czarcow von Höhlen burchwachsen, welche mit Hornstein und Chalcedon ausgesteibet sind (111).

Auch in biesen Afromorphen bricht häufig Schwefel; er sindet sich besonders an Mergel, Than und Kalklagen gebunden. Die ausgedehnten Jüge von Schwefel in den Subapeninnenhügeln, welche mit Solfataren in Berbindung stehen, sind meist bedeckt von Gyps, unterteust von bittererbehaltigen Kalksteinen, doch sindet sich der Schwefel auch im Gypse wie im Mergel, in Stinkstein oder in Verbindung mit Conglomeraten. Die Schwefellager der Romagna bei Ecsena haben 1—9 Meter Stärke (71).

Im Schachte Malvezi bei Narbonne Schwefel in Thon und Brauntohlen und ben sie begleitenden Keuersteinen (92).

In Teruel in Arragonien eine fast 1 Meter machtige Lage von Schwefel in gypshaltigem Mergel (95), bei Hellin und Murcia sind die Mergel von Fasergyps und Selenit durchzogen, und von schweselsaurem Strontian begleitet (99), bei Conilla ist der Schwesel in Thonmergel erfüllt von Gypskrystallen (100).

In den Wieliczta'er Gruben enthält der Kaltmergel über dem eigentlichen Salzthone und auch tiefer zuweilen gediegenen Schwefel. Sehr mächtig ist letterer bei Swodzowice entwickelt, wo er abgebaut wird, unter ihm schiefrige Thone mit Fasergyps und Stinkstein. Alehnliche Mergellager bei Truscawiec mit Schwefel, Bleiglanz und brauner Blende, wechselnd mit Gyps, Sandstein und schiefrigem Thone. Im Gypse tritt er bei Szczerzef, Babin am Oniester und bei Lubinie auf (109). In der Nordparallele der Karpathen kommt er besonders ausgezeichnet bei Czarcow an der Nida vor. Das Schwefellager ist hier auf 19 Meter Tiefe versfolgt worden. Der Mergel, in dem der Schwefel vorkommt, ist häusig von Fasergyps durchschwärmt (111).

Im Gypse von Baris sindet sich seten Schwefel (112), dagegen ist er sehr häufig in Kleinasien: im Gypse in der Rabe der Erdsölquellen von Hit (124), bei Mossul, in kleiner Menge im Steinssalze von Kumary (126), im Gypse an den Ufern des Tigris (127), am Zusammenflusse des kleinen Zab in den Tigris (128), im Gypsegebirge in Kurdistan in mächtigen Lagern, namentlich in der Rabe der

Hauptnaphtaquellen von Tuz Khurmati, im Often von Tauf und bei Kertut (129). Auch im Salzgebirge des Pendjab findet sich Schwesel (211).

Im übrigen sind die verdündeten Afromorphen arm an frem dartigen Fossilien: Glimmer sindet sich im Gypse von Rarbonne (92), Katherit und Websterit im Gypsgedirge vom Süd-Kurdistan (129), Arragonit bei Rarbonne (92), Strontianit mit Trümmern von Fasergyps bei Hellin (99), bei Beaumont (92), bei Paris (112), Cölestin in Süd-Kurdistan (129), Schwerspath im Gypse ber Subapeninnensormation, ebenso Glaubersalz (71), Glauberit im Steinsalze von Villarubia (97). Vitersalz sindet sich nicht selten in der Subapenninensorm, im Gypse von Piobese de Guardne bis zu 4 Proc. Es wittert aus dem Mattajone (71), sommt im Gypse von Murcia (99), in der Halda von Wieliczka, wo es Klüste bis zu 26 Millimeter und darüber aussüllt (109), im Gypse von Paris (112) vor.

Braunstein in Denbriten im Spose von Paris (112), pulversförmiger Malachit in Sub-Kurdistan (129). In großer Masse erscheint Bleiglanz und silberhaltiger Zink im Steinsalze der Cordisteren am Huallaga und Villuana (133).

§. 257.

Während in den sporadischen Alfromorphen die Betrefaften im Sppse ganz sehlen, im Steinsalze und Salzthone zuweilen auferteten, im Dolomite aber nur im Contacte mit versteinerungszeichen Formationen vorzusommen scheinen, find sie in den verdunzbeten Alfromorphen wenigstens stellenweise in Menge enthalten, namentzlich im Sppse, nicht selten auch im Steinsalze. Der erstere schließt vorherrschend nur Land, letteres größtentheils Meeresgeschöpfe ein.

Die Gypse ber Subapenninenmeeressormation enthalten nur Suswasserrefte. Im Gypse von Stradella sindet man nicht nur den Abdruck, auch die kohlige Substanz der Pflanzen. Die Gypse von San Angelo, San Gaudenziv u. a. enthalten neben Pflanzen: Süswassersische, Brosche und Insekten; die Gypskrystalle von Lezignano schließen unveränderte Muscheln ein. Auch im Schwesel kommen zuweilen versteinerte Conchylien vor (71).

Auf Candia, bei Crabusa, finden sich sehr viele fossile Fische im Sppse (75).

Um See Affal über Thon, wo er von Lava nicht bedeckt ift,

eine bunne Gypsschichte mit zahlreichen Muscheln, welche noch in ben benachbarten Suswasserteichen und Fluffen sich finden (81).

Im Sppse von Hohenhöwen neben Mammuthknochen Reste von Palaeomeryx, von Anoplotherium commune und A. gracile, von Testudo antiqua, Helix sylvestrina u. a. (91).

Die Gypse im Tertiarbeden von Air find besonders reich an foffilen Reften. Die Schichten unter bem Gopfe enthalten nur Blanorben und Lymnaen, über bemfelben liegen Ralfmergel mit fossilen Pflanzen, beren einige auch in ben Gypslagen vorkommen, mit Cyclas, Potamides, Bulimus, 9 bis 12 Meter tiefer finbet fich eine zweite Gopomaffe, welche häufig Kische enthält. Es finden fich in biefem Gopfe bie schönen Abbrucke von Kischen, Insetten, · Balmenresten, Coniferen, Rebern von Bogeln, Anochen von Baldotherien und Ruminanten; ferner Helix, Potamides, in ben Gop6mergeln fehr felten, mahrend fie in ben obern Schichten bes Oppfes in Menge vorkommen und zuweilen mit Lymnäen, Palubinen und Eyclaben gange Blode bilben. Die Fische gehören gefalzenem Baffer Diesem schließen sich bie Gupse von Apt mit Fischen, Insetten, Potamiden und Encladen an, bei Baucluse mit Palaotherien = und Anoplotherienresten, die von Rarbonne mit Cyprinus Cuvieri, mit Insetten, Botamiden und Bflanzen, die von Castelnaudari mit Fischen, die von Puy en Belan mit Anthracotherium Velaunum. mit Unoplotherien, Balaotherien u. a., Insetten, Bulimus, Charasaamen, die von Rocher Corneille mit Valaotherien an (92).

Der an Schwefel reiche Gypomergel von Teruel schließt eine Menge Planorben und andere Schalthiere (95), der Gypo im Suben von Murcia, die schwefelreichen Lagen von Hellin (99), die von Rabebon in Croatien (104) schließen Pflanzen, Fische und Insetten ein.

Der Gyps von Dirschel in Oberschlesten ift reich an Fischen, Schalthieren und Bflanzen (111).

Im Gypse von Paris sinden sich Thierreste nur in der obern Masse, dort aber in außerordentlicher Menge, nie unten: fast nur Reste von Paläotherien und Anoplotherien, von 3 dis 4 Bögeln, von 1 Crocodill, von Tryonix, Land und Süswasserschildtröten und von 3—4 Species Fischen, ebenso, wiewohl selten, Cyclostoma mumia. Die Knochen sind nicht versteinert, einsach fossil, nicht gerollt, mit Spuren der thierischen Substanz (112).

Der linfenformige Gops zwischen Repene und Samfin Sabje

in Phrygien ift von einem freibenartigen Cemente umgeben, welches großentheils aus Infusorien besteht (123).

Im Gypfe, nördlich von Beil el Maa am Drontes und nordwestlich von Dschisser Schuger (am Taurus) (123) und bei Zaber
Eycladen; Insesten in dem Gypsgesteine von Zelebi, eine Knochenbreccie von Säugthier- und Bögelresten bei Rahabah. Bei Irzah
tritt zuerst eine Meeresbildung in der Gypsreihe, über dieser eine Knochenbreccie, über Gyps mit Mergeln treten im Thone Corallen, Gycladen und Melanien auf. Dieser ist bedeckt von Mergeln, Gyps 2c. Auf eine Strecke von 23 Myriameter bleibt der
Charakter in den Fossilen der Gypsmergel berselbe (124).

Am Ufer ber Emba Gpps von schmutiggrüner Farbe, weche felnd mit Gppslagen, welche fast ganz aus zweischaligen Muschelversteinerungen bestehen (209).

In bem Steinsalze und Salzthone von Galizien, Pokutien und ber Bukowina, und zwar in allen Tiefen ber Formation finden sich eine Menge Meerespetrefakten: Zoophyten, Polythalamien, Univalven und Divalven, Crustaceen, Farrnkräuter, Coniferen, namentlich Hölzer, Braunkohlen in ganzen Lagen. Auch im Steinsalze von Rhonaszek, Felso Rhona, Korond in Siebenburgen kommen sie vor; auch eines Rhinoceroszahns wird aus dem stebenburgischen Steinssalze erwähnt (109 — 110).

S. 258.

Auch hier schließen sich dem Salzgebirge eine Menge Salzquellen an; so namentlich in den subapenninischen Hügeln (71), im Südosten von Murcia dei Las Salinas de Alcantarilla, in der Nachbarschaft von Ziezar (99), auf der Insel Candia dei Armyro (75). In den Karpathen (Bestiden) Salzquellen dei St. Sedastian Kretzschan und bei Preluti, am Fuße derselben in Oftgalizien in dem Steinsalzzuge von Lacko und Dadromil dis Uterop und Kossow, von wo sie sich gegen Südost in die Bukowina und Moldau dis Ofna, Grozest und den Paß Oglos verbreiten (109). Gine Menge Salzquellen von 10—18 Procent Gehalt ergießen sich aus dem Salzgebirge der Marmorosch, es werden deren 120 gezählt (110); viele aber arme Salzquellen in der Nordparallele der Karpathen, besonders in der Niederung der Nida (111).

Auf dem Wege von Muchrawan nach Tistis entspringen mehrere Salzquellen aus Ghps und aus Sandstein, der mit Ghps verbunden

ist, im Flußgebiete bes Kur (119). Eine mächtige Salzquelle im Gypse sieben Tagreisen subwestlich von Anah, bedeutende warme Salzquellen bei Hit, die einen Geruch nach Schweselammoniaf versbreiten und fortwährend in Blasen Gasarten und Bitumen ausstoßen (124). Westlich von Mossul ist ein Bach salzigen Wassers, überhaupt sind hier Salzquellen sehr häusig. Die Ebene von Schiras durchziehen mehrere Salzdache (126).

In ber großen Gypsformation in ber Nahe ber Stadt Shuster entspringt aus Gypshügeln ber Shurisch ober Salzstrom, welcher burch die weite Ebene Baitawand in den Kuran fliest (211).

Dem Gypsgebirge entquellen häusig Schwefelwasser; so in Oberitalien bei Strabella (71), heiße am Fuße bes Hammam längs der Küste der Sinai-Halbinsel; sie sind start salzig, riechen nach schwesliger Säure und sehen von Schwesel gelb gesärbtes Salz ab (80). In der Nähe der Gypstuppe von Heiligenkreuz die Schweselwasser von Baden dei Wien (90). Im Gyps von Camoins im Bassin von Marseille, eine Quelle, welche Schwesel absett (92). Besonders häusige Begleiter des Gypsgedirges sind die Schweselsquellen in den Karpathen. In der Parallele von Wieliczka solgen sie den Salzquellen; zu den bedeutendsten gehören die dei Swoszowice und Truskawiec, welche aus den Schwesellagern, die von Bochnia, welche aus Steinsalz entspringen, die von Dobromil u. a. (109).

Die Salzquellen in ber Nieberung ber Niba entwideln meist freien Schwefelmasserstoff; bie ausgezeichnetsten sind die bei Binczkow und Czarcow, in beren Rabe gediegener Schwefel bricht. Biel reicher an solchen Quellen sind noch die Gegenden sublich von Lemberg, gegen den Oniester hin, so reich, daß sie Schwefel absehen (111).

In der Gegend von Paris find Schwefelwafferftoffgas-Entwicklungen febr haufig (62.)

Dieses entwickelt sich ebenso aus einem kleinen See bei Kiz-Hissar, bessen Wasser beständig auswallt (123). Sehr bedeutende Entwicklungen dieses Gases an den Usern des Tigris und am Fuße der Mar Gabriel-Verge, wo mächtige Thermalquellen einen Bach bilden und Schwesel absetzen (126), ebenso dei Sultan Abdulla zwischen der Mündung des großen und der Einmundung des kleinen Zab in den Tigris (128). Mächtige Quellen am Sudrande des Iran-Plateau am Gedirgspasse Dalati (209) u. a. D.

Auch heiße Quellen folgen bem Gyps : und Steinfalgebirge;

untern andern an mehreren Stellen bes Huallagathals (133), im Salzgebirge bes Pendjab (211).

In Kleinasien, westlich bes Charbat Ghieul sind zahlreiche Bache und Quellen, welche bie Eigenschaft zu versteinern in hohem Grabe besigen (123).

Eine Menge Raphtaquellen fommen in Oberitalien, im Gebiete ber Gyps - und Steinsalzsformation zu Tage; in Verbindung mit diesen ewige Feuer und Salsen (71). Ebenfalls in der Subsapenninensformation sind die vielen Salsen längs des Canals von Messina, im Flußgebiete des Afri in der Proving Basilicata (64).

Erbölquellen und ewige Feuer in Gyps und Steinsalz in Dalmatien (74), Erböl mit Salzwasser aus der Wacke bei Clermont (92). Sehr reich an Erböl, besonders auf Soolen schwimmend, sind die Larpathen, namentlich in Ostgalizien, denen sich Kohlenwasserstoffgas beigesellt (109, 110).

Dem Cypfe bes Bedens von Baris entströmt an mehreren Orten neben Schwefelwafferstoffgas auch Roblenwasserstoffgas (112).

In der Rahe von Gyps finden sich die machtigen Asphaltquellen von Zante (118), ebenso im Flußgebiete des Kur, zwischen der Krimm und Baku und in großer Frequenz auch mit ewigen Feuern im Tertiärgebirge Kleinasiens (119); ferner im Reiche Burmhu bei Rainang-Hong, ebenso am Irawadi in hinterindien; in Verbindung mit Salzquellen und Salsen im Virmanenlande (63).

§. 259.

Was von der Auflöslichkeit von Gyps und Steinfalz bei den sporadischen Afromorphen gesagt wurde, gilt auch hier, ganz ähnliche Erscheinungen bieten sich dar. Eine Menge Spalten und Erdfälle durchziehen den Gyps und nicht selten sind Spalten und Höhlen mit Lehm erfüllt, welche Landthierknochen enthalten; so bei Stradella (71), in der Rordparallele der Karpathen (112), in welcher auch kleine Bäche im Gypsgebirge verschwinden, oder es sprudeln Quellen aus den Höhlen hervor, wie zwischen Mossul und Al Habhr, wo aber auch ein Theil des Thartharslusses durch einen Kelssvalt absorbirt wird (127).

s. 260.

Wenn auch bei ben verbundeten Afromorphen eine nahere Berbindung mit bem einbrechenben Gesteine nicht zu verstennen ift, so erscheinen sie boch in abnormen Berhaltniffen zu biefem,

als Fremblinge im Schichtenverbande. Der Gyps, das Steinfalz, ebenso die Sandsteine, die Conglomerate u. a. sind nicht gleichförmig in den Gesteinen verbreitet, in welchen sie eindrechen; während sie an einzelnen Stellen zu mächtigen Massen anschwellen, sind sie an andern Orten kaum in Spuren vorhanden. Dieß Verhältniß sindet in den Gesteinen der Sudapenninensormation im Beden des Südens von Frankreich, im Beden von Paris, in der großen Gypsund Sandsteinsormation in Kleinasien vielsache Commentare.

Die Gesteine, welche einen Uebergang in die sporadischen Afrosmorphen bilden, zeigen meist die Verhältnisse der lettern. Dieß ist z. B. der Fall mit dem Gyps von Hohenhöwen, welcher unadshängig von der Molasse dem Basalt mantelsörmig umgibt (91), mit dem der Karpathen, welches in ungleichsörmiger Lagerung in Karpathensandstein liegt, und unter bedeutenden Winfeln aufgerichtetist; so in Bochnia, bei Laco, Rosulna, Jablonów, Molodiatyn, bei Sandorsalva und Sosalva (109, 110).

Die Lagen bes Conglomerats neben bem Steinsalze von Chapan Lieui zeigen zuerst eine geringe Reigung nach Suboft, die Reigung nimmt aber gegen Subwest allmählig zu, bis sie in ben mittelsten Hügeln, wo die Steinsalzgruben liegen, völlig senkrecht stehen. Zwischen diesen senkrecht emporsteigenden Lagen kommt das Steinsalz 2- bis 2-,5 unter ber Oberstäche von Alluvionen bebeckt vor (123).

S. 261.

Trümmer bes Rebengesteins in ben verbündeten Afromorphen scheinen selten zu seyn und sind mir nur aus den Gesteinen bekannt geworden, welche sich den sporadischen nähern. Hierher geshört das Salzgedirge von Maniawa, welches aus Thon mit Trümmern von Mergeln und schiefrigem Thone von Erbsens dis Taubeneisgröße zusammengesett ist, das Steinsalz von Statina, welches eckige Stücke von schiefrigem Thone oder sandigem Mergel, in der Grube Königsthal außer diesen Duarzgerölle, das Steinsalz von Parayd, welches wirkliche Fragmente von Thon, Sandstein und Mergel (109, 110), das im Huaklagathal, welches ganze Bänder von Sandsteinsfragmenten enthält (133).

s. 262.

In dem Tertiärgebirge des Baffin's von Paris, des süblichen Frankreichs, in der Subapenninenformation, im Ebros, Tajos, Dueros Becken, im Sudosten von Murcia, in Aleinasten ist der Gpps mit dem Sandstein, mit seinen Mergeln und Conglomeraten burch Schichtenwechsel verbunden, jum größten Theile gleichszeitig.

In ber Subapenninenformation ist ber Gyps in ben Mattajone balb in Masse eingelagert, balb erscheint er barin in Rieren und Restern, die reihenweise parallel ben Mergelschichten liegen. Zuweilen zeigt er eine Unzahl bunner mit Thon wechselnder Schichten, welche ber ganzen Masse ein gebandertes, welliges Ansehen geben (71).

Im Ebrobeden besteht das Tertiärgebirge aus vielen 1" bis 1",5 nie übersteigenden Lagen von Sand, Mergel, Thon und Kalkstein ohne Ordnung, welche alle, hauptsächlich aber die thonigen reich an Gyps sind, der bald einen Gemengtheil ausmacht, bald in Abern und regelmäßigen Schichten erscheint. Darunter sinden sich an manchen Orten mächtige Gypsmassen ohne Kalkschichten; die Gypsbänke wechseln nur mit Thon, Sandstein und blauen Mergelschichten (94).

In den Gruben von Wieliczka erscheint der Ansystrit stets in bunnen Lagen durch grauen Thon getrennt, zu vielen hunderten über einander liegend, sowohl unter dem Szybiker als zwischen diesem und dem Spisa und Grunsalze (109).

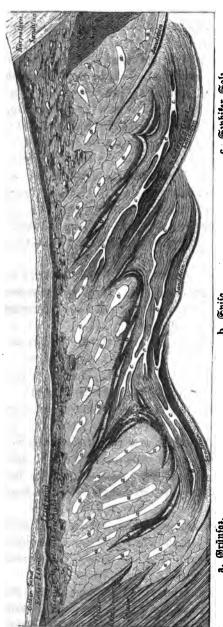
Der Gyps von Paris besteht aus einer Menge wechselnder Lagen von Mergel und Gyps (112).

Die Hügel von Mergel, von Sand und Breccien im Baffin des Euphrat's find von horizontalen Gypslagen durchfest (124).

Der Gyps kann zwar in ben benannten Bildungen geschichtet genannt werden, es ist aber nicht, ober doch nur sehr selten ber Parallelismus zu finden, welcher die Kalkmassen und manche Sandsteine auszeichnet. Die Schichten setzen nicht fort und bilden meist eine gekrössörmig gewundene Absonderung, auch zeichnen ste sich häusig durch die Verzweigungen aus, womit der Gyps mehrere Schichten auf einmal durchlängt.

Wo sich die Afromorphen den sporadischen nähern, sehlt wohl auch die Schichtung, oder es zeigen sich nur Spuren derselben, ohne Zweisel in Folge der Epigenie; so im Gebiete von Mossúl (126) u. a. D.

Das Steinsalz in den verbündeten Afromorphen unterscheibet sich in nichts von dem in den sporadischen. Auch hier wird es durch Salzthon zuweilen in Flöze getrennt (Takaborsalva) (110), Kulpi



(121), in ben Corbilleren von Beru (133), bei Gerem (78), auch hier zeigen fich bie gangartig gefärbten Li= mien, beren öftere ermähnt wurde, meift aber fest bas wurde, meift aber fest bas Steinsalz in ungeschichteten flopförmigen Maffen in ewige Tiefen nieber, unterbrochen burch Thon, Mergel und Unhybrit, welche bie Stode einschließen, umfaffen und durchschwärmen. Ein ichones Bilb biefer Lagerung bietet ber nebenftebenbe Durchschnitt von Wieliczka.

Die Art ber Schichtung, wie sie sich hier zeigt, ist bem Steinsalze aller Formastionen eigen, überall finbet sich eine Berwirrung, eine Unregelmäßigfeit, wie sie fein Sedimentärgestein aufzuweisen hat, wie sie nur plutonischen Gesteinen zustommt.

\$. 263.

Auch in ben verbuns beten Afromorphen tritt ber Epps häufig in Gangen auf. Wir wurden dieß noch wiel häufiger beobachten, wenn ber Gyps mit seinen Thonen und Mergeln nicht is seicht auslöslich wäre und bas umgebende Terrain mit regenerirten Gesteinen bebectte. Auch ber Mergel tritt in Gangform auf. An einigen Punkten ber Gruben von Katscher, wo ber Gpps in unbekannte Tiefe sest, burchschneibet ihn eine Kuppe grauen Mergels, und in einer ber Gruben von Dirschel ist ber Gpps saiger, ja fast überhangend burch Mergel abgeschnitten (111).

Bon ber Tenbenz ber verbundeten Afromorphen in Gangen aufzutreten hangt häufig auch die Mächtigkeit ab. Sie find nirgends gleichförmig verbreitet; während sie an einzelnen Bunkten maffenhaft anschwellen, in unerforschte Tiese niederseten, sind sie an andern Orten kaum angedeutet.

§. 264.

Die außern Formen ber verbundeten Afromorphen find ganz wie die der sporadischen, auch hier ift die Auppensorm charafteristisch.

Der Gyps ber Subapenninenformation bilbet eine Reihe hintereinander liegender Auppen, oft in gleichem Abstande von der Grenze bes Tertiärgebirges gegen die Ebene (71).

Isolirte Gypshügel erheben sich in großer Zahl aus ben Tertiärablagerungen ber Kufte nörblich vom Borgebirge Hammam (80).

In der Sierra de Molina in Murcia bilden Conglomerate kuppenförmige Erhöhungen über die Ebene. Beim Eintritte in den Rücken biefes Gebirgszuges bieten sich wenige und kleine Hügel von Mergel und Geschieben mit Fasergyps wechselnd. Ziemlich entsernt davon erscheint über einer Masse ungeschichteter Conglomerate eine Reihe wellenförmiger halbkugeliger Hügel aus Schichten von Mergel und Fasergyps gebildet. Auf der Straße von Almazaron nach Aquilas Gypshügel von 5 bis 6 Meter Durchmesser (99).

Die Sypse in ber Nordparallele ber Karpathen bilben steile sehr zerriffene Wände aus großen Selenitfrystallen bestehend, die riffsartig am Gehänge ber Riederungen hinlaufen ober die isolirten Hügel und Kuppen, welche sie bilben, sehen von weitem wie kleine Redouten oder Bastionen mit eins und ausspringenden Winkeln aus (111).

Der Gyps in ben Umgebungen von Paris bilbet brei parallele Reihen von kuppenförmigen hügeln (112), ebenso erscheint er in bem im Süben bes Euphratbedens gelegenen hochlande, wo er aussschließlich die Berge bilbet. Weiter entfernt vom Strome haben biese hügel selten 30 Meter höhe, und bilben gegen Rorben mauersförmige Abgründe. Die Gegend zwischen Raktah und Zenobia bes

steht aus kleinen Hügeln von Gyps und Mergeln und bilbet ein schwach wellenförmiges Terrain von 3 bis 13 Kilometern vom Ufer (124).

In der Gegend von Mossul zeigen sich im Gppsboden an der Oberfläche sehr zahlreiche kleine tumulusartige Ausblähungen der Gppsschichten. Auch das Gppsgebirge um Shiraz erscheint vorzugs-weise in Kuppenform (126).

Das Steinsalzgebirge tritt ebenfalls in Ruppenform frei zu Tage. In steilen Bergen, nur von Diluvialmassen bebeckt, ersscheint es in Siebenburgen zu Szovata und Parand. Bon ersterem Orte ziehen sich mehrere aneinanberhängende Salzberge über 7 Kislometer in die Länge. Zu Parand umfassen Salzberge das Thal, bessen Grund ebenfalls aus Steinsalz besteht.

Aehnliche Steinsalzberge finden sich in ber Moldau bei Ofna und Grozest. Während in den Rord und Oftfarpathen sich das Steinsalz mehr in der Ebene halt, liegt es in der Moldau hoch im Gebirge (110).

Die Steinsalzlager von Ragisman und Nachitschevan am Arares finden sich in conischen Hügeln (121).

Die senkrecht aufgerichteten rothen Sandsteinlagen, zwischen benen bas Steinsalz bei Chapan Kieui gelagert ift, thurmen sich wie die verwitterten Zinnen eines alten Kastells in lustigen Spiken empor (123).

Das Steinfalz in ben Corbilleren von Peru bilbet Pyramiben und Regel, ber buntgefärbte Sanbstein, ber es begleitet, erscheint am rechten User bes Huallaga bei ben Salinas be Pilluana in ber Form regelmäßig vortretenber Bastionen (133).

§. 265.

Nach dem Gesagten zeichnen sich die Sppse der verbundeten Afromorphen:

- 1) baburch aus, daß fie über ganze Länder verbreitet, fich innig bem Tertiärgebirge anschließen;
- 2) daß sie mit den mannigsaltigsten fremdartigen Gesteinen, mit Thon, Mergel, Sand, Sandstein, Geröllablagerungen einbreschen, die dalb gesalzen, bald von Gyps durchzogen und häusig bitusminds sind, denen sich noch Süswasserfalt, Brauntohlen, bimosteinsartige Aggregate und Schwefel beigesellen, die alle häusig mit gypsshaltigen Schichten wechseln. Aus ihnen erheben sich nicht selten

einzelne Gpps-, Steinfalz- und Dolomitmaffen, welche ben Charafter ber sporabischen Afromorphen haben;

- 3) ber Gyps ift balb in Rieren und Restern, die reihenweise in den Mergeln, den Sandsteinen u. a. liegen oder in einer Unzahl dunner mit Thon wechselnder Schichten, welche der Masse ein gesdändertes Ansehen geben oder in einzelnen Arpstallen in den Thonen, Mergeln, Sandsteinen u. a. eingewachsen; doch tritt er zuweilen auch in stocksörmigen Massen auf. Häusig werden die verbündeten Gesteine von Fasergypsadern durchzogen; zuweilen besteht auch die Hauptmasse aus ungeschichteten Selenitzwillingskrystallen, die leere Räume zwischen sich lassen oder mit Mergeln gemengt sind;
 - 4) Anhydrit tritt felten auf;
- 5) auch Dolomite und bolomitische Kalke und Zellenkalke sind .
 feltener als in den sporadischen Akromorphen, wogegen die Thone und gypshaltigen Mergel meist, vielleicht insgesammt, bittererdes haltig sind;
- 6) bas Steinsalz ift zwar, wie in allen Afromorphen, meist in Anhydrit ober Thon eingeschlossen, hier tritt es jedoch auch in nahe Beziehung zu Sandstein und Geröllablagerungen;
- 7) biese Akromorphen zeichnen sich noch besonders baburch aus, daß die Gppfe, das Steinsalz, die Thone, ja alle mit ihnen eng verbundenen Gesteine nicht selten Petresakten: Pflanzen, Insusorien, Mollusken, Insekten, Kische, Bögel und Saugthiere umschließen.

Dit ben fporabifchen Afromorphen haben fie gemein:

- 1) daß sie in naher Beziehung zu plutonischen Gesteinen fteben, daß ihr gleichzeitiges Auftreten durch gleiche Ursachen, geknüpft an große Katastrophen, sehr wahrscheinlich wird;
- 2) baß alle die sich begleitenden Gesteine dieser Gruppe, namentlich Gyps, Steinfalz, Sandstein und Conglomerat nicht gleichförmig verdreitet, an einzelnen Orten zu mächtigen Massen anwachsend, an andern Orten kaum in Spuren vorhanden sind, oder daß
 sie in ganz abweichenden Berhältnissen zum Nebengesteine erscheinen. Die Schichten setzen nicht regelmäßig fort und bilden meist gekrosförmig gewundene Absonderungen oder zeichnen sie sich durch die Berzweigungen aus, womit der Gyps mehrere Schichten auf einmal burchlängt. Richt selten sehlt auch die Schichtung gänzlich;
 - 3) auch hier treten Gops und Steinfalz in Gangen auf;
 - 4) auch hier ift bie Ruppenform ein charafteristisches Mertmal.

Bweiunddreißigftes Capitel.

Die zwifdengelagerten Afromorphen.

s. 266.

Die Zahl dieser Afromorphen ist im Bergleich zu den andern klein und bei mehreren ist noch näher zu erörtern, ob sie wirklich hierher gehören, so:

- 1) die Rummulitenbolomite in ben Karpathen, die theilweise in Dolomitconglomerat, theilweise in Sandstein übergehen (107);
- 2) bas Vorkommen bes Dolomit's im Jura sublich von Neapel (158); und
 - 3) von Balaftina (159);
 - 4) bes Dolomit's im Devon'schen Syfteme von Bofroi (194);
- 5) des schwarzen Dolomit's bei Bisserst im Gouvernement Perm, Talkschiefer untergeordnet und von Gangen weißen Dolomit's durche zogen (198). Obschon die beiden lettern Versteinerungen des Uebersgangsgebirges subren, so ist doch noch näher zu ermitteln, ob dieß nur im Contact ober wirklich in der Masse der Fall sep.

Die ersten unwiderleglich zwischengelagerten Afromorphen find bie Dolomite im beutschen Jura (152), biesen folgt

ber im Garbbepartement bem Lias fich anschließende bolomitische Ralf (154), ihnen folgen

Steinsalz, Gyps, Dolomit in ber Trias, bann bie Dolomite ber Zechsteinsormation ober bes Perm'schen Sustem's.

ber Dolomit im Tobtliegenben, bann

bie gelben fandigen bolomitischen Kalke mit dunnen Quarglagern in der untern Abtheilung der Kohlenformation im Waldaigebirge von Stolobna, Witegra und bei Miatschfowa südlich von Moskau, welche mit Kalkstein, bituminofen Schiefern, Sandstein und Sand verbunden find, 1 vielleicht auch die Dolomite an ber Meuse, bei Nachen, bei Diepenlinchen unweit Stollberg, 2 welche von Gallmey und Eisenerzen durchbrochen sind.

Die Sppse im Steinkohlengebirge habe ich ben sporabischen Akromorphen beigesellt, bas Ausschwißen von Soole aus ben Kohlenstößen von Ashbe, welche offenbar in die letteren eingeschlossen ist und mit der Entwicklung brennbarer Luft in Berbindung steht, spricht jedoch dafür, daß die Steinkohlen eigenthümlichen Ursprungs sind, der mit der Salzbildung in Berbindung steht (191).

£ 267.

Im schwäbischen Jura bilben Marmor, körniger Kalk und Doslomit, bie sich wechselseitig zu verdrängen suchen, ein compaktes Ganze; im franklichen Jura ist der Dolomit herrschend.

Diese Massen liegen unmittelbar unter ben verkieselten forallenreichen Lagen ber schwäbischen Alp und ben Krebsscheerenkalken, welche sich an die Solenhoser Schieser und den Diceraskalk anschließen, und über den regelmäßig geschichteten Kalkbanken, welche besonders reich an Schwammkorallen, an Terebratula lacunosa u. a. sind.

Im frankischen Jura sind die Dolomite nicht immer auf Kalkstein gelagert, so auf der ganzen Oftseite bei Weischenfeld, bei Rabenstein und an der Pegnis, ebenso in Schwaben am Hohenstausen
liegen sie unmittelbar auf braunem Jura (152).

Im Beden bes Lot schließen sich bie bolomitischen Kalke, in benen bei Durban Gyps auftritt, bem Lias an, wechseln mit ihm und werben theilweise von ihm oder von Schichten bes Dolit's bebedt. Im Gardbepartement ist ber Dolomit ohne Gyps unmittelbar über bem Lias ausgebreitet.

Die Glieber ber Trias ruhen zuweilen auf ältern Gesteinen, so ber Gyps im untern Schieferletten bes bunten Sanbsteins am nörblichen und nordwestlichen Abhange bes Harzes auf Grauwacke, am Thuringerwalde bei Gethliz neben Granit, bei Sonnenberg neben Grauwacke und Thonschiefer (179).

In ber Trias find vier Hauptgypsbilbungen:

^{&#}x27; Geologie bes europaifchen Ruglanb's. S. 100 ff.

² J. Delanoue, Géogénie des minerais de zink, plomb, fer et de manganèse en gites irréguliers. Ann. des mines 4me Ser. VI Livr. de 1850. p. 455 ff.

À

- 1) die des Kemper's mit bolomitischen Mergeln und bolomistischem Raske (176);
- 2) Gyps, Steinfalz, bolomitischer Mergel und Dolomit ber Lettenkohlengruppe (177);
- 3) Gyps und Steinsalz bes Muschelkalks (Anhybritgruppe) ums geben von bolomitischen Gesteinen (178); und
- 4) Gyps und Steinfalz bes bunten Sandsteins in Berbindung mit bolomitischen Schieferletten und kalkigen Gebilben (179).

In Deutschland und England ist der Keuper vom Lias an vielen Orten durch die sogenannte Grenzbreccie (Bone beds), eine Sandsteinlage erfüllt von Fisch- und Reptilresten getrennt. Unter dieser solgt ein System von buntem dolomitischem Mergel, zu oberst mit Sandstein, zu unterst mit Gyps vergesellschaftet, welcher auf einem dolomitischen Kalke, dem Horizonte Beaumont's ruht.

Die Lettenkohlengruppe besteht zu oberst aus Sandstein ober sandigem Mergel, in benen sich hie und da einzelne bolomitische Kalke, Zellenkalke und Dolomit auszuscheiben pslegen, danm folgt die Lettenkohle mit Thon und Mergeln und zulest ein System von grauen, schwarzen, grünen, im östlichen Frankreich auch von rothen Mergeln, an die sich Gyps, im östlichen Frankreich in großen Massen Steinsalz anschließt. Dieses System ruht in Schwaben auf einem mächtigen bolomitischen Kalke.

Der Kalkstein von Friedrichshall trenut die Lettenkohlenvon der Anhydritgruppe; die lettere besteht zu oberst aus einem System von Dolomiten, Zellenkalken, Mergeln, Stinkstein, die zu unterst von Gypslagen oder Trümmern durchzogen sind. Weiter unten tritt Gyps, Anhydrit in Berbindung mit Salzthon und Steinsalz auf; diesen folgt endlich dolomitischer Kalk, der sich an die Wellenmergel oder den Wellenkalk anschließt.

Unter dem Wellenkalf folgt der dunte Sandstein dis zu mehr als 300 Meter Mächtigkeit anwachsend. Wo diese Bildung vollsständig entwickelt ist, wie im nordwestlichen Deutschlande, ist sie von dunten, meist rothen dolomitischen Mergeln polarisch umgeben. In diesen scheidet sich der Gyps, zuweilen auch Steinsalz in Trümmern oder in großen Massen, mit den Mergeln verdunden, aus; der Gyps sindet sich aber auch mitten im Sandsteine in der innigsten Verdinzdung mit diesem. In der untern Abtheilung dieser Gruppe wechseln mit Thon und Sandstein: Rogenstein, Hornfalf und Kalksandstein.

In England scheinen ber Kalfstein von Friedrichshall und ber Wellenkalk, also die trennenden Glieder zu sehlen, es ist daher noch nicht nachgewiesen, zu welcher Gruppe der Trias die dortige große Sandstein=, Gyps= und Steinsalzsormation gehöre oder ob sie nicht die des Keupers, der Lettenkohlen=, der Anhydritgruppe und des bunten Sandsteins zugleich vertrete (181).

Wo der Schlottengyps nicht störend eintritt, folgen unter dem bunten Sandsteine, durch Letten getrennt oder durch bituminöse Thone oder bituminöse Mergel oder durch Stinkstein, Dolomite unter dem Namen Rauchwacke, Rauchstein, Zechstein, Dachgestein bekannt, welche in England mit einem Kalkconglomerate in Verbindung stehen. Diesem folgt der sogenannte Kupferschiefer und dann das Rothestobiliegende (188).

Die Uebereinstimmung bieser Gesteine mit benen im Perm'schen Systeme bes europäischen Rußland's ist im Einzelnen noch nicht völlig hergestellt. Längs bes Donet, am Gypswall bes Ural's u. a. D. sinden sich über dem Kohlengedirge sandige, dolomitische Kalksteine, welche von rothem Sandstein, Gyps und verschiedenen gesärdten Mergeln begleitet sind. Die dolomitischen Gesteine entsprechen wohl dem Charakter, den das Perm'sche System in Deutschland und England hat, aber die Gypse und Sandsteine scheinen den sporadischen Akromorphen, wie der Gyps und das Steinsalz am Harze, Thüringerwalde u. a. D. anzugehören, bei welchen ihrer auch gedacht ist (190).

Dolomite im Tobtliegenden sind bem lettern enge verbunden, sie sehen aus Granit auf und bilden mächtige an Kieselerbe reiche Massen in der untern Abtheilung der Formation (189).

s. 268.

Rach Borstehendem bestehen die zwischengelagerten Atromorphen aus: 1) Thon und Mergeln mit Gpps und Steinsalz; 2) aus dolomitischen Gesteinen; 3) Sandstein, Conglomeraten und Kalksteinen.

Thon und Mergel sind auch bei den zwischengelagerten Afromorphen beständige Begleiter des Sypses, Steinfalzes und Sandsteins; sie verbinden alle Blieder der einzelnen Gruppen und dienen zum Beweise, daß die erwähnten Gesteine Produkte des gleichen Brocesses seven.

Die Mergel umfaffen alle Glieber bes Reuper's. In Wurt-

temberg sind sie unmittelbar unter Lias an 14 Meter mächtig, größtentheils ungeschichtet, in Thonstein übergehend, vorherrschend roth,
von weißen und blauen Abern durchzogen. Sie durchseten zuweilen
in großer Mächtigkeit die Keupersandsteine und bilden bedeutende Massen mit und in dem Keupergypse. Diese Mergel sind vorherrschend roth, doch mit einer Mischung von blau; gelbe, grüne,
blaue, graue Färbungen wechseln damit. Die Farben sind meist
schächten, doch durchlängen sie in Streisen oft mehrere
Schichten.

Die Mergel bes Oppfes und Steinfalzes ber Lettenkohlengruppe find grau, schwarz, grun, wechselnb mit roth.

Die Anhydritgruppe wird von meist gelben Mergeln bedeckt, mit dem Gypse und Steinsalze stehen aber stets dunkelgraue Thone in Berbindung, gegen die bunten Thone des Keuper's und ber Lettenkohlengruppe stark contrastirend.

Die Schieferletten, welche ben bunten Sanbstein oft in bedeutender Mächtigkeit bedecken und unterteufen, zuweilen auch mit dem Sandsteine wechseln, sind vorherrschend braunroth, selten in einzelnen Lagen grün, gelb, grau, weiß 2c.; sie gehen mit Zunahme von Sand in Sandschiefer und endlich in Sandstein, mit Zunahme von Kalkgehalt in Mergel über, mit welchen allen sie auch zuweilen wechseln.

Die Farbe bieser Thone und Mergel gibt auch ben Gypsen bie Färbung. Der Keupergyps ist vorherrschend röthlich weiß ober roth. Er hat ebenen ober körnigen, seltener körnig blättrigen Bruch, oft ist er saserig, seltener sternsörmig auseinanderlaufend saserig. Meist ist er am Tage weich und mild, oft aber auch hart, dem Alabaster ähnlich. Er nimmt stets den untersten Theil des Keuper's ein. Zuoderst herrschen die bunten Mergel vor. Er durchedringt die Straten derselben nach allen Seiten und Richtungen als körniger, oder saseriger, oder blättriger Gyps, oder er scheidet sich in Restern und Nieren, oder klossörmig im Mergel aus, die er endlich herrschend als Stock in ihm untergeordnet erscheint.

Der Gyps ber Lettenkohlengruppe ift weißlich, röthlich, grau, boch bas Graue vorherrschend. Auch er sindet sich bald in Restern, bald in Massen, bald die Thonschichten nach allen Seiten durchästelnd, wie dieß auch im Keuper der Fall ist.

Der Gyps ber Unhybritgruppe ift meift von lichtgrauen

Farben bis in's Weiße, nicht selten aber auch dunkelbraun und hornartig, selbst in's Schwarze übergehend; sehr selten blau. Durch den Thon- und Bitumengehalt ist er häusig modificirt und geht auf einer Seite in Gys von lichten Farben, auf der andern Seite in dunkelgrauen Salzthon über, der mächtige Stöcke in Anhydrit und mit diesem die Hülle des Steinsalzes bildet. Die ganze Masse wird von Schnüren von Fasergyps und Selenit nach allen Seiten durchzogen.

Den Gyps bes bunten Sanbsteins zeichnet seine vorherrschend rothliche Farbe aus, die in die graue ober weiße ober
bläuliche und schwarze übergeht, welche Farben sich in Fleden und
Streisen ausscheiben. Er ist häusig saserig, zuweilen sternförmig
auseinander lausend strahlig. Auch Fraueneis sindet sich in ihm.
Stets ist diesem Gypse ein grünlich graues chloritartiges Fossil beis
gemengt, das ihn in Streisen, in Flammen 2c. färbt. Oft tritt er
über den kalkhaltigen Lagen in zusammenhängenden Massen als
Sandgyps, wechselnd mit Mergel, Sandstein u. a. auf. Am Tage
ist er murb und thonig und zerfällt häusig zu Gypserde. Oft durchs
schwärmt er in Trümmern als Fasergyps den Thon oder Sandstein
oder er tritt wie der Gyps im Keuper in Nestern und Nieren oder
klopförmig auf.

Die Farbe bes Thons hat auch bebeutenben Einfluß auf bie' Kärbung bes Steinfalzes.

Im Keuper wurde bis jest kein bauwürdiges Steinsalz, wohl aber wurden gesalzener Thon und einzelne Trümmer von Steinsalz gefunden; um so reicher an Steinsalz dagegen ist die Lettenstohlengruppe. Es bilbet hier, durchsest und bedeckt von Gyps und Thon von vorherrschend grauer, doch auch rother Farbe, compacte Massen, krystallinisch und durchsichtig. Meist ist es bouteillengrun, oder grau durch bituminösen Thon gesärbt, selten ist es bernsteinsarbig oder weiß, bald rein, bald roth oder geld gesteckt. Diesem Steinsalze ist häusig bituminöser Thon und Salzthon in Nestern oder Rieren beigemengt. Im Thone erscheint es häusig als Fasersalz.

Das Steinfalz ber Anhybritgruppe begleiten stets bunkelgraue Thone, die durch die Aufnahme von Anhybrit in Thons gyps übergehen. Das Steinsalz ist weiß oder grau, blättrig oder körnig, im Thone nicht selten saserig und wird von Salzthon oder Anhybrit in Schweisen durchzogen. Roth tritt es nur nach unten

auf, wo es in Unhydrit oder Salzthon verschwindet. Mancher Unhydrit und Thon find merklich gefalzen.

Bei Wasserlisch unweit Trier wurde im Gypse bes obern Schieferlettens ein Steinsalznest gefunden. Die machtigen Steinsalzmassen von Schöningen, Liebenhall und Sülbeck gehören ebensfalls hierher; dieselben wechseln mit rothem und grauem Schiefersletten mit Gyps und Anhydrit.

Die Sanbsteine ber Trias spielen ganz bieselbe Rolle wie bie Gypse. Wie biese kommen sie in inniger Verbindung mit Thon und Mergeln vor, wechseln mit biesen, verdrängen sie zuweilen oder werden von ihnen verdrängt; sie liegen in größern oder kleinern Massen in den Mergeln, welche nicht regelmäßig fortsetzen.

Zu oberst liegt die Grenzbreccie von grauen und braunen Farben, seinkörnig, kalkhaltig in ein dichtes Gestein von splittrigem Bruche übergehend, erfüllt von Reptil- und Fischresten. Unter mächtig entwickelten bunten Mergeln eine Sandsteinbreccie, ost in Artose übergehend, oder in ein Kalkconglomerat. — Diesem folgt von bunten Mergeln begleitet ein grobkörniger Sandstein von vorherrschend weißer Farbe, durch beigemengten Feldspath mehr oder weniger in's Röthliche spielend, meist zerreiblich, zuweilen so hart, daß er zu Mühlsteinen verwendet werden kann.

Unter biesem, in ebenfalls bunten Mergeln, Banke eines kiesligen Sandsteins, ebenfalls von heller Farbe, bann folgt rother Schieferletten nach unten in Sandschiefer und endlich in seinkörnigen Thonsandstein übergehend. Dieser ist vorherrschend gelblich und gräulich weiß, nach oben mehr ober minder roth mit schwacher Mischung von Blau, dem Braunrothen sich nähernd, gewöhnlich braun ober bunkelroth gesteckt.

Allen biesen Sandsteinen find mehr ober weniger Thongallen beigemengt.

Am innigsten verbunden mit Spps und bunten Mergeln ift ber bunte Sandstein. Er besteht meist aus Thonsandstein von rothen, seltener bunten Farben, wechselt in der untern Abtheilung mit Conglomeraten oder Rogenstein, der in Kalk (Hornkalk) übergeht und hat vorzüglich da, wo die untere Abtheilung gehoben ift, (Schwarzwald, Bogesen) kießliges Bindemittel.

Der bunte Sandstein und seine Conglomerate bestehen aus Dugratornern, benen bie und ba Hornstein und Rieselschiefergeschiebe,

Körner von Thon, Felbspath und Glimmerblättchen, häufig Thongallen beigemengt find.

Des Vorkommens von Gypsmassen nicht nur im obern und untern Schieferletten, sondern auch im Innern des Sandsteins selbst, wurde oben erwähnt.

s. 269.

Im schwäbischen Jura stehen zu einer Masse vereinigt mit grunlich weißem Dolomite, lichtfarbige äußerst homogene Raltsteine und lichtgelbe zucherförmige Kalksteine.

Im Lias des Lots und Gardbeckens sind die Dolomite und bolomitischen Gesteine, ebenso in der Trias und der Zechsteinsormation sehr verbreitet. Dolomitische Mergel liegen zwischen der Grenzbreccie und dem grobkörnigen Leupersandsteine (welcher theilweise dolomitisches Bindemittel hat), wechseln mit dem kiesligen Sandsteine und begleiten den Gyps. Alle diese Mergel gehen zuweilen in Dolomit, Sandstein oder Thonquarz über. Unmittelbar unter dem Leuperzgyps erscheint dolomitischer Kalk (Horizont Beaumont's). In der Lettenkohlengruppe zu oberst graue Mergel und Zellenkalke, deren Zellen mit grauen, braunen, grünen, gelben Mergeln erfüllt sind, oder die letztern werden von weißlichem Dolomitmergel durch Kalksement verbunden; sie sind von den Cargneules in den Alpen nicht zu unterscheiden.

Der Gyps im Schachte am Stallberge bei Rottweil in Württemberg ist von honiggelbem Dolomit rings umgeben. Diesem solgen noch einzelne Schichten bolomitischer grauer Wergel und zulett ein am obern Nedar bis zu breißig und mehr Meter mächtiger beutlich geschichteter versteinerungsreicher bolomitischer Kalk, zum Theil wahrer Dolomit, ber sich burch seine gelben ober hellgrauen Farben, seine Porosität und Cavernosität auszeichnet.

Hierher könnte ber Theil bes Dolomit's im Faffathale gehören, welcher über Gyps und Kalf, ober rothem Sandsteine bei Bigo u. a. D. gelagert ist (174).

Die Anhybritgruppe wird von mächtigen Massen bolomitischer Zellenkalke und bolomitischer Mergel in hellen Farben bedeckt. Die Zelslen ber erstern sind theils leer, eckig ober unregelmäßig wie Tuffmassen, burch aschenartige Erbe ober durch tieblige Fossilien, ober durch Bruchstüde von Schieserletten erfüllt. Diese Gesteine meist gelb ober braun, sind theilweise klopformig abgelagert ober unregelmäßig geschichtet.

Der Anhybritpruppe folgt am Schwarzwalbe, etwa 60 Meter machtig, bolomitischer Mergel, in dem sich einzelne Dolomitlagen ausscheiben (Wellenmergel). Im Norden von Schwaben, in Fransken und Hessen keilt sich zwischen biese bolomitische Masse der Wellenkalf ein.

Bei Schönecken unweit Saarbrücken liegen im bunten Santsteine große Dolomitnester, welche sich bis auf 2 Meter Höhe mehreremal wiederholen.

Auch der Schieferletten des bunten Sandsteins, ja letterer felbst find bolomitisch.

Wo der Schlottengyps sehlt, ruht der untere Gyps und Schieferletten des bunten Sandsteins unmittelbar oder durch Thonstoze getrennt, auf dem Dolomit der Zechsteinsormation, welcher die Rauchwacke, den Zechstein, das Dachgestein in sich schließt. Diese Dolomite, von denen namentlich die Rauchwacke sich ganz ähnlich wie die Dolomite unter der Lettenkohle verhalten, wachsen in England die zu 150 Meter und mehr an, während sie im nordwestlichen Deutschlande dalb nur wenige Decimeter mächtig sind, bald zu besbeutenden Massen anschwellen.

Bom Granit aufsehend liegt in ber untern Abtheilung bes Tobtliegenden ein gelber ausgezeichneter Dolomit, ber bis zu 30 Meter Mächtigkeit anwächst.

S. 270.

Die versteinerungsreichen Lagen der Lettenkohlengruppe, die Lettenkohle felbst zeigen wenig, der Kalkstein von Friedzichshall und der eigentliche Wellenkalk saft fast gar keinen Zussammenhang mit dem Erscheinen der zwischengelagerten Akromorphen; es sindet zwar auf der Scheide ein allmähliger Uebergang in einander statt, die Hauptmassen aber deuten auf ganz andere Kräste, welche bei ihrer Bildung thätig waren. Nicht so verhält es sich mit den Rogensteinen des bunten Sandsteins, diese sind in inniger Verbindung mit Sandstein, Schieserletten und Gyps, nicht so mit den bituminösen Gesteinen, welche mit den Dolomiten, dem Gypse und Steinsalz vergesellschaftet sind.

Das Steinsalz in ber Lettenkohlengruppe begleiten häufig bituminose Thone; verhartetes Bitumen sindet sich häufig durch bie ganze Masse des Dolomit's unter ber Lettenkohlengruppe in Schalen und Rlecken ober auf ben Ablösungen ober als Ueberzug ber Schalen ber Betrefatten, ober in Drufen in Berlenform in bafifch fiefels saure Thonerbe eingehüllt.

In den Mergeln und Zellenkalken über der Anhydritgruppe findet sich ausgezeichneter Stinkkalk. Reich an Bitumen ist der Salzthon und Thongyps dieser Gruppe und das Steinsalz ist von bituminösem Thone oder von Stinkgyps bedeckt.

In ber Zechsteinsormation scheibet sich ber Stinkfalf und bituminose Thon (Asche) bis zu bedeutender Mächtigkeit aus, und ber Kupferschiefer enthält bis zu 20 Broc. Erdpech.

S. 271.

Während die Juradolomite sehr arm an Eisen sind, tritt es als färbender Stoff häusig in der Trias auf; die bunten Thone und Sandsteine vorzüglich sind Zeugen seiner Frequenz. Eisenzlimmer in ziemlich starten Abern in den Keupergypsmergeln von Wilbeck bei Rottweil und im Schieferletten des bunten Sandsteins, Eisenzglanz in letzterem selbst am Schwarzwalde, am Piesberge bei Ibbenzbühren, bei Byrmont.

Rotheisenstein im Reuper, besonders häufig am Thuringerwalde, seltener in Burttemberg.

Brauneisenstein häufig in Bangen im bunten Sanbfteine.

In innigem Berhaltniffe mit Zechsteinbolomit, vollkommen in biefen übergehenb, ber Spatheisenstein bei Biber und Cameborf.

In ben Jurabolomiten, ihren körnigen und homogenen Kalken scheibet sich bie Kieselerbe in großen und kleinen Knollen als unreiner Feuerstein ober Chalcebon aus.

Der hohle Raum, ben bie Muscheln im Dolomit gurudlaffen, ift im franklichen Jura mit schneeweißer Siefelerbe ausgefüllt.

In der Trias finden sich auch die merkwürdigen bippramidalen Quarzfrystalle, welche besonders charafteristisch für die sporadischen Afromorphen sind; so in Keupergyps und Keupermergeln, sehr häusig im Gyps des Garddepartement's, welcher der Lettenkohle angehören wird, am nördlichen Schwarzwalde in den Zellenkalken der Anhydritgruppe, im untern Gypse des bunten Sandsteins im Mansseld'schen und bei Langensalza.

Die Dolomitmergel bes Reuper's geben nicht felten in Thonquarz und Sanbftein über.

Ueber ben gypshaltigen Mergeln im Schachte von Bic fins ben fich in ber Lettenkohlengruppe Ausscheidungen von Duarz, im Menge Pflanzen, Reptilien, Fische und Schalthiere, welch lettere zum Theil sußem Wasser angehören; die Gyps- und Steinsalzsormation dieser Gruppe enthält nichts Organisches.

Ueberbliden wir das Gesagte, so zeichnen sich Reuper und Letztenkohlengruppe durch den Wechsel von Süßwasser- und Bradwasserbildungen aus, welche wegen den vorkommenden Pflanzen auf sumspfiges Land schließen lassen, beibe sind daher mehr Land- als Meeresbildungen, doch von Einbrüchen des Meeres begleitet, wofür der Horizont Beaumont's und die Kalkschichte über dem Lettenkohlensandssteine sprechen.

Reich an Meeresthieren find die Dolomite unter ber Lettenkohle; biese finden sich in großen Schweisen in den Schichten und find ausgezeichnete Reprasentanten der Trias.

Die Anhybritgruppe hat bis jest nichts Organisches aufgeswiesen, bagegen find bie obern Lagen bes bunten Sanbsteins besons bers an ben Vogesen sehr reich an wohlerhaltenen Pflanzen und an Meeresresten ber Trias.

Im untern bunten Sandsteine (Bogefensandsteine) hat sich bis jest nur ber Kopf eines Labyrinthodonten gefunden.

Ganz auf ähnliche Weise wie die Dolomite der Trias sind auch die in der Zechsteinsormation bevölkert, es sind die Typen des Permsschen System's.

Auch die Dolomite des Tobtliegenden enthalten Spuren organisscher Refte.

s. 273.

Salzquellen in Menge entspringen aus bem Keuper im nörblichen Deutschlande, aus ber Lettenkohlengruppe im östlichen Frankreich, aus ber Anhydritgruppe besonders in Süddeutschland, aus bem obern und untern Schieferletten bes bunten Sandsteins und aus biesem selbst im nordwestlichen Deutschlande.

Wie bei ben übrigen Afromorphen wirken die Atmosphärilien mit Macht auf die Gesteine. Der Anhydrit ist namentlich in der Anhydritgruppe vorherrschend; am Tage sehen wir nur Gyps. Er und das Steinsalz werden durch Quellen weggeführt, die dolomitischen Gesteine zerfallen häusig zu Grus, ebenso die Sandsteine, alle die erwähnten Gebilde suchen sich dadurch dem Auge zu verbergen, daß sie den Fuß der Berge, die sie bilden, mit degenerirten Gesteinen, mit Schutt und Erde bebecken.

S. 274.

Trümmer bes Rebengesteins find in ben zwischenges lagerten Afromorphen wenig beobachtet, weil bas Liegende selten bloß liegt, ober mit Schutthalben, ober wegen ber Epigenie ber Gyps mit einem Mehle bebeckt ift.

Die edigen Broden, welche sich bei ber Epigenie im Anhybrite in ben Gruben von Bilhelmsglud zeigen, gleichen vollfommen Breccien von aus frembartigen Gesteinen losgeriffenen Raffen. Im Steinfalze finden sich hier eine Menge ediger Bruchstude, welche Gesteinen des Wellenfalts abnlich sind.

Viele Trummer von Schiefern, von Kalt- ober Sanbstein sinden sich in den Zellenkalten; eine Masse Geschiebe von Granit, Spenit, Feuerstein in dem rothen Thone, welcher den untern Gyps bes bunten Sandsteins begleitet (Bolferode, Wimmelburg).

Der Dolomit bes Tobtliegenben ift erfüllt von Trummern von Granit, Borphyr, Quarg, Felbstein u. a.

S. 275.

Die zwischengelagerten Akromorphen sind in innigem Berbanbe mit den Gesteinen, in denen sie einbrechen und bilden allmählige Uebergänge in die Gebilde, welche als rein sedimentäre anzusehen sind. Solche Uebergänge sind allzemein in der Lettenkohlengruppe. Die dolomitischen Gesteine derselben zerstießen vollkommen in den Kalkstein von Friedrichshall, indem die Schichtung dunner wird, der körnige Bruch in splittzigen, die gelbe in die graue Farbe übergeht. Auf der andern Seite geht der besagte Kalkstein in die Mergel über, welche den Gyps des Muschelkalks bedecken, indem sich der splittrige Bruch in körnigen, die graue Farbe in die gelbe, die dunne Schichtung in plumpe Massen verlauft. Ebenso bildet der Muschelkalk einen allmähligen Uebergang in den bunten Sandstein, der Schiefersletten des letzern in die Dolomite der Zechsteinsormation.

S. 276.

Die Dolomite in Berbindung mit bichten und fornigen Ralten im beutschen Jura find völlig ungeschichtet; fie find auf bas Unbestimmteste durcheinander vermischt.

Die Dolomite im franklichen Jura wirken störend auf bas Schichtenspftem; bas gange Gebirge ift in seiner Ausbehnung

erschüttert und zersprengt, wodurch bie Schichten in bie mannigs faltigsten gagen gebracht worden find.

Der bolomitische Kalf im Lotbeden und Garbbepartement ift geschichtet.

Die Mergel und Thone, welche ben Gyps, bas Steinsfalz und die Sandsteine ber Trias begleiten, haben eine große Tendenz sich in Schichten abzusondern; die Straten sind aber selten parallel, sie schwellen an einzelnen Stellen auf und kommen in den verdrehtesten Biegungen vor.

Gang ähnlich verhalten fich bie Thone und Mergel ber Gpp6= und Steinfalzformation ber Lettenkohlengruppe.

Wo die Mergel und Thone vorherrschen, find Gyps und Steinsalz in deutliche Banke abgeschieden, die Lagen sind aber selten parallel, die Schichtungsklufte undeutlich oder verwischt und die Masse ist nach allen Richtungen von Gyps oder Steinssalz in Abern und Restern durchzogen, wie dies ein Prosil von Stoke Brior gut verdeutlicht, das ich S. 461 abgebildet habe.

Das Steinfalz ber Lettenkohlengruppe findet sich in abwechzelnben, fast horizontalen Lagen mit Gyps und Thon. Die Salzbänke sind meist von parallelen mit den Schichtenablösungen meist gleichlaufenden Linien durchzogen, welche die Salzlagen in verschieden gefärbte Zonen abtheilen, doch finden auch Ausnahmen statt und der Salzthon der Zwischenschichten verzweigt sich nach allen Seiten in die Salzlagen.

Das Dach bes Steinsalzes in der Anhydritgruppe ist bald ein dunner Thonbesteg, bald Fasergyps, bald findet ein vollstommener Uebergang in Anhydrit statt, oder der Anhydrit greift in das Steinsalz hinüber und bildet mehr oder minder bedeutende Massen in demselben, wie dieß die mitgetheilten Prosile aus den Gruben von Wilhelmsgluck verdeutlichen (S. 442 ff.).

Gang ähnlich verhalt fich ber Gyps im Schieferletten bes bunten Sandsteins (f. Profile S. 452 ff.).

Im allgemeinen find Anhydrit, Salzthon und Steinfalz ganz ohne Schichtung, wie aus Einem Guße hervorgegangen, wechselsseitig in einander übergreifend; erst durch die Epigenie wird im Anhydrit etwas Schichtenähnliches bemerkbar, das aber vollkommen verschieden von der Schichtung ift, welche sich im Kalkgebirge wahrnehmen läßt.

Im Großen find Steinsalz und Gyps sammt bem Thone, ber fie begleitet, in Stoden abgelagert. Diese erscheinen in den zwischengelagerten Afromorphen stets in Mandelform, balb vom Fallenden an's Ausgehende an Mächtigkeit abnehmend (Anhydritsgruppe), balb zunehmend (Steinsalz in England).

Die Sanbsteine sind ba, wo sie sich dem Kalkgebirge ansichließen, so der bunte Sandstein (nach oben von Wellenkalk, nach unten von der Zechsteinsormation begrenzt), sehr reich an Schieferletten, der in vollfommen parallel geschichteten Sandstein übergeht. Je mehr der Thon und Kalkgehalt verschwindet, desto dicker werden die Schichten, gegen die Mitte der Masse schiedtung gänzlich zu sehlen.

Diese Sandsteine und ebenso die im Keuper und in der Lettenkohlengruppe, die ebenfalls meist beutliche Schichtung zeigen, liegen in den Mergeln und Schieferletten in großen Massen, welche nicht regelmäßig fortseten, bald von den Mergeln versbrängt werden, bald biese verdrängen.

Die Dolomite und bolomitischen Kalfe ber Trias und bes Bechsteins sind beutlich geschichtet. So beutlich auch die Schichtung ift, fo hat fie boch bas eigenthumliche, bag bie einzelnen Lagen balb mehr anschwellen, bald mehr fich gerbruden, baber oft nicht parallel find, ober fich veräfteln. Das Geftein wechselt in ein und berfelben lage häufig bie demische Beschaffenheit und es find überhaupt mehr Störungen als bei ben Kalfsteinen im Rieberschlage fichtbar. Auch hier find bie Schichten weit machtiger als bie bes Raltsteins, ber fie unterteuft, jum Beweife, baß ihr Rieberschlag in größern Maffen auf einmal ftattfanb. Noch mehr zeichnet die Dolomite vor den Kalffteinen ber Umftand aus. baß fie in ber Mächtigfeit nicht anhaltend bleiben. 3. B. am obern Redar ber Dolomit unter ber Lettenfohlengruppe gegen 30 Meter machtig ift, feilt er fich ichon am mittlern Redar vollfommen aus. Bahrend bie bolomitischen Gesteine bes Wellenfalts am obern Redar und bem füblichen Schwarzwalde unmit= telbar die Anhydritgruppe unterteufen, werden sie am untern Redar, am Rocher, ber Jaxt und am nördlichen Schwarzwalbe von ausgezeichnetem Bellenkalke, welcher nicht bolomitisch ift. verbrangt. Aehnliche Berhaltniffe zeigt bie Rauchwacke ber Bechfteinformation im nörblichen Deutschlanbe, wo ihre Machtigkeit

in geringen Entfernungen von einander zwischen 6 Decimeter und 19 Meter schwanft, ja bis zu 140 Meter anwächst.

Die Dolomite und Dolomitmergel über ber Anhybritgruppe find balb fehr bid und unregelmäßig, balb fehr bunn und regelsmäßig geschichtet.

Der Dolomit des Zechsteins ift hie und ba maffig, mit regellos wechselnder bandartiger oft gebogener Streifung; mit diesem wirren Gefüge scheinen die Höhlen in Berbindung zu stehen. Dber er ist geschichtet, zuweilen in Banten bis zu 2 Meter Starfe, die sich auskeilen und wieder anlegen. In England bilbet er oft traubenformige langgezogene Maffen.

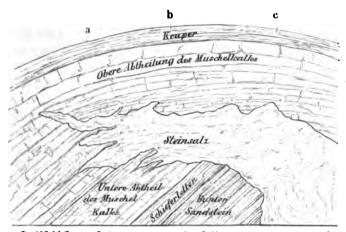
Die Dolomite im Tobtliegenben find ungeschichtet, flogformig.

S. 277.

Leopold von Buch behauptet mit Bestimmtheit, daß ber frankische Dolomit ber Lagerung und ben zoologischen Bershältnissen nach vollkommen mit dem Kalke der schwäbischen Alp übereinstimme und sich sein geognostischer Horizont mit der größten Bestimmtheit nachweisen lasse, ja es wurde eine Schichte fehlen, wenn man ihm nicht mit dem schwäbischen Kalksteine gleiche geosgnostische Bedeutung zuschreiben wollte. Duenstädt hat dieß bis zur Evidenz bestätigt. Das gleiche behauptet Dusrenon von ben dolomitischen Gesteinen des Lotbeckens und Gardbepartements.

Wenn wir die allmähligen Uebergänge der verschiedenen - Gruppen der Trias unter einander und in die Zechsteinsormation und die Stellung des Gypses, des Steinsalzes, des Sandsteins und Dolomit's der Trias näher in's Auge fassen, so wird es zur Gewisheit, daß auch diese gleichzeitig mit der Kalksormation seven, mit der ste austreten; ich muß daher entschieden der Ansicht E. J. B. Karsten's, daß das Steinsalz in der Trias sich nicht an eine bestimmte Abtheilung dieser Formation anschließe, sondern später gangsormig wie der Trapp aus der Tiese gestiegen sev, entgegentreten.

Denft man sich, sagt er in nachstehendem Profile, über Tage auf bem Punkt a ein Bohrloch ober einen Schacht niedersgebracht, so wird man mit demfelben regelmäßig die Schichten bes Keuper's und der obern Abtheilung des Muschelfalks burchsörtern, bann in bas Steinsalzgebirge gelangen, bann wieder



eine Kalkschicht anfahren, unter berfelben abermals bas Steinsfalz antreffen, und in ähnlicher Art mehreremal aus ben Gesbirgsschichten in bas Steinfalzgebirge und aus biesem in jene gelangen können, bis die untern Schichten ber untern Abtheilung bes Muschelkalks erreicht sind, wo man sich im wirklichen Liesgenden der Steinfalzablagerung zu befinden glaubt. Ein Profild burch der Steinfalzablagerung nur einmal aber in weit größerer Mächtigkeit gefunden wurde. In dem durch c gelegten Profile wird das vorausgesetzte Liegende des Steinsalzes gar nicht mehr erreicht, obgleich man den Horizont desselben längst überschritten haben stann. Die Begriffe vom Liegenden und Hangenden können alsof nur so, wie es bei allen Gangbildungen geschieht, auf das Steinsalzgebirge übertragen, dürsen aber nicht mit den gleichen namigen Begriffen bei den Flözbildungen verwechselt werden.

Das Gleiche gilt nach ihm bei ben Gypsstöden ber Trias. Diese Borftellungsart wiberstreitet ben Berhalt= niffen, unter welchen bie Trias überall, wo sie auftritt, vors zukommen pflegt.

Beginnen wir mit dem Keupergypse, so sinden wir diesen längs des Schwarzwaldes, Odenwaldes und Spessarts die zum Thüringer Walde, von Waldshuth die Schweinfurt, im Norden und Süden des Harzes, im östlichen Frankreich u. a. D.

¹ Rarften's Lehrbuch ber Calinenfunde I. 1846. S. 300 f.

stets in berselben Stellung über bem Horizonte Beaumont's und unter ben Keupersanbsteinen. Er bilbet zum Theil große Flächen und folgt im Streichen im Allgemeinen ganz ben ihn begleitenben Gesteinen.

Die Gypse und das Steinsalz der Lettenkohlengruppe sind weniger constante Begleiter der Trias als der Keupergyps. Um entwickelsten sind die erstern im östlichen Frankreich: in Lothringen und in der Franche Comté. Daß diese Gruppe auch in Württems berg angedeutet sey, ebenso im Bohrloche bei Stotternheim unsweit Weimar, ist §. 177 näher erörtert, und daß die mächtige Steinsalzsormation in England ihr angehöre, ist §. 181 wahrsscheinlich gemacht.

Stets befindet sich diese Gruppe unter bem Horizont Beaumont's und über dem Muschelkalke, von diesem, namentlich im süblichen Deutschlande durch eine Dolomitmasse getrennt und-unter ber Lettenkohle, so daß ihre Stellung eben so gut, als die des Keupergypses bestimmt ift.

Da in Deutschland bis jest vorzugsweise im Muschelfalte bas Steinsalz gesucht wurde, so ist die Stellung besselben in diesem auch am gründlichsten untersucht worden, beshalb muß ich länger bei diesem verweilen. Ich habe die Berhältnisse der verschiedenen Grubenbaue und Bohrlöcher am obern und untern Reckar früher besonders zusammengestellt. Und dieser Zusammenstellung ergibt sich mit Evidenz, daß die geognostischen Berhältnisse hier wie dort ganz dieselben seven, und daß die Gyps und Steinsalzsormation stets unter dem Kalksteine von Friedrichshall und zwar den Encriniten reichen Lagen desselben vorkomme, von diesem durch ein dolomitisches Mergelgebilde von lichten Farben mit Thon und Stinffalf vergesellschaftet getrennt sey, und aller Orten von dem Wellenkalse unterteuft werde.

Diese Uebereinstimmung ber Lagerung auf etwa 13 Myriameter Länge soll aber nicht als alleiniger Beweis bienen, ich
will die Beobachtungen auf entferntere Punkte ausbehnen und
versuchen, ob die geognostischen Berhältnisse überall bieselben
sepen, ob die Gpps = und Steinfalzsormation im Muschelkalke
wirklich normal, parallel mit ben übrigen Gliebern ber Gruppe
gelagert sep.

¹ v. Alberti, Gebirge Burttemberg'e. 1826. G. 162 ff.

Trias in Metern

	Dilhelmeglück.	Buffleben.	Stotternhelm,	Schöningen.	Liebenhalle bei Salg. gitter.	Sulbed.	Mondorf. 1	Salzbronn. 2
Liastalt								
fanbftet	-	-		_			54,11	
Reuper								
ftein -	-	_	-	77,04	-	-]		
Reuper	_	38,57	87,20		-	_	206,02	
Lettenfol	_ !		89,96	88,75		8,37		69,18
Ralfstein								
richsha	52,57	91,25	88,51	30,53	-	55,11	~0.04	115,84
Dolomit mit H		40.74					79,91	110,04
Anhydri	8,86	13,71	15,34	ŀ	_	4770	, ., 	,
thon .	42,28	50,11	48,76			47,76-		32,05
Steinfal	10	6,46	4,83	44,52	_ '	, 	20.00	19,40
Anhydri	0,11	0,40	9,00		-		32,39	10,40
lomit.	9,43			ĺ		\		2,03
Bellenfa	, , , ,					1		,
mit Gr	 		_	113,00	195,92	93,47	77,87	
Dberer 9							}	
bunten		}				}		
fteins m								
falz .	-	-	-	163,51	4,90	188,50	-	
Bunter @			•-	_			249,70	
4	118,85	200,10	334,60	517,35	200,82	393,21	700,00	238,50
	<u> </u>	 	<u> </u>	`		` 	<u> </u>	`

,

.

Die vorftebende Zusammenstellung ber Grubenbaue und Bobrlocher im Canton Bafellanbichaft, in Durrheim im Babifchen. in Burttemberg, in Wimpfen im Beffifchen, Rappenau im Babischen, in Buffleben und Stotternheim in Sachsen, in Mondorf an ber Grenze von Sollanbifch Luremburg gegen Franfreich, bei Schöningen und Salzgitter im Braunschweig'schen, bei Sulbed in Sannover und bei Salabronn im Moselbevartement von Frantreich gibt eine Uebereinstimmung ber Lagerung, bie faum etwas ju munichen übrig läßt. Diese Uebereinstimmung wird aber noch größer, wenn wir die einzelnen Gebirgsglieber am Tage ver-Wie in Schwaben finden wir diese im nordwestlichen Deutschlande, in ber nörblichen Schweiz und im Elfaß wieber und überall nimmt bie Bnps = und Steinsalzformation bie gleiche Bo, wie in Dberfchleffen und Gudpolen, ber Gpps und bas Steinfalz ju fehlen icheinen, nimmt boch ber gelbe Dolomitmergel, ber an andern Orten über biefen liegt, seinen Blat ein, fo bag er nicht bloß als Appendir ber Unhybritgruppe, vielmehr ebenfalls als ein festes Glied in ber Reihe au betrachten ift.

Auch im Jura findet diese Ansicht ihre Bestätigung. Am Randen beginnen die mächtigen Erhebungen und Schichtenstözungen besselben und setzen fort die da, wo er in der Gegend von Knon sein Ende erreicht. Dabei geht natürlich der Parallezlismus der Schichten unter einander, wie wir ihn in Schwaben tennen, verloren, doch läßt sich in den meisten Fällen die gleiche Reihensolge wieder sinden, wie dieß durch die vortrefslichen Arzbeiten von P. Merian und J. Thurmann auss gründlichste nachgewiesen ist. Auch ich habe im Jura der Cantone Aargau, Jürich, Solothurn und Bern teine Gypse gesehen, die sich nicht dem Keuper oder dem Muschelfalf einreihen ließen, alle Schichten waren vorhanden, um über das relative Alter absprechen zu können.

Sugi behauptet, bag nur ba, wo ber Muschelfalf im Jura seine Schichten senkrecht stelle, berselbe zerflüftet ober überhaupt bas Gepräge bes Emporgetriebensenns trage, er mit Gppsmassen

B. Merian, Beitrage gur Geognoffe I. 1821. II. 1832.

² J. Thurmann, Essai sur les soulevemens Jurassiques du Porentruy. Mém. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg I. 2. 1833.

bededt fen, und daß bieß fehr auffallend fur die Sublimations: anficht des Gypfes fpreche. 1

216 ein Beifpiel biefer Behauptung führt er nachstehende Beobachtung an:

Unter ber Rothe bei Solothurn bricht als Tiefftes unter bem aufgelagerten Juragebirge ber Muschelkalt, behauptet mit biesem gleichlaufende ganz regelmäßige Schichtung und ift bann in all' feinen Schichten ziemlich fich gleichbleibenb. Raum einige 100 Schritte aber öftlich ift feine Schichtung fonell faft fenfrecht aufgestellt. 3mei Segmente ber gangen Schichtenfolge bes Mufchelfalts fteben hier faum in einem Abstande von 30 Metern einander gegenüber, nach ber Tiefe gegen einander fich einsenkenb. 3mifchen biefes Bebilbe nun ift 24 bis 30 Meter machtiger Gpps Die außern vom Gppfe entfernten Schichten befteben aus gewöhnlichem Muschelfalte mit rauchgrauer garbe. Begen Die mit Encriniten erfüllten Schichten wird er grobförniger und muschligt. Das Berhältnis ift beiberseits gleich. Je naber bie Schichten aber bem Byvolager fteben, besto mehr verliert fich bie Natur bes Muschelfalfs; bas buntel = und aschfarbene ver= wanbelt sich in Weiß. Der Bruch wird zuerft ausgezeichnet förnig, bald frystallinisch, balb sandig. Dann bem Gppfe am nachsten wird bas Weiße schmutig gelblich, bas gefornte wird poros, blafig, zellig und leicht; furz bas Geftein wird Dolomit. Rur 3 Schichten find von biefer Beranderung ergriffen. Bahrend bie nachfte burchaus poros und zellig, ift bie zweite nur förnig und fryftallinisch, und bie britte zeigt nur Spuren einer beginnenben Beränberung. Gleiche Veränderungen treten im Jura fehr häufig auf. 2

Bei biefer Beschreibung wird es nicht schwer, sich zu orientiren. Der Kalfstein ift hier über bem Gypse auseinandergebrochen, hat aber ben Gyps, ben er im Rormalzustande bebect, zwischen sich gelassen. Der Encrinitenreiche Kalf ist aller Orten bas Dach ber bolomitischen Mergel und Dolomite, die Hugi beschreibt, und diese lettern sind, wie schon des Mehreren gesagt, das beständige Dach der Anhydritgruppe, man hat also nicht nöthig, zu einem Sublimationsprocesse seine Zustucht zu

¹ v. Leonhard's Beitfdrift fur Mineralogie. 1828. G. 101.

² F. J. Sugi, naturhiftorifche Albenreife. Solothurn 1830. G. 30 ff.

nehmen, ober gar ju foliefen, baß es ber Gpps fen, welcher bie abnorme Schichtenftellung im Jura hervorgebracht habe.

A. Grefly in seiner tuchtigen Arbeit über ben Jura glaubt, baß die Gypse ber Trias im Jura burch die erhebenden Agentien seiner Ketten veränderte und verwandelte Gesteine seyen, und daß sie beshalb einen dem Gesteine, in dem sie vorsommen, eigenen Charafter zeigen. Diese Ansicht wird ebenfalls durch die oben gegebenen Grunde widerlegt.

Daß die Umwandlung des Anhydrit's in Gyps, womit eine gegen ¼ (ober wie Hausmann annimmt gegen ½) 2 des Bolumens betragende Aufblähung der Masse verbunden ist, die Ursache der nunmehrigen Schichtenstörungen im Jura sen, wie Alb. Mousson 3 angibt, ist irrig, so lange der Beweis sehlt, daß die fraglichen Gypse nicht der Trias angehören; gehören sie aber dieser an, warum sinden sich ähnliche Störungen nicht ebensfalls in Schwaden, wo die Gypse der Trias am meisten entswicklt sind.

B. Merian hat auf bem Ruden, welchen ber bunte Sandiftein bei Rheinfelben bilbet, querft aufmerkfam gemacht. 4 Greßly halt biesen Sandstein und ben mit ihm gehobenen Gyps, ber burch Schwefelsaure veranderter Kalf seyn foll, für bas unmittelbare Brobukt eines plutonischen Erqusses. 5

Thatsache ift, daß eine Masse bunten Sandsteins zwischen Raiseraugst und Rheinfelden eingeschoben ist, wie dieß auch auf dem rechten Rheinuser bei Burmbach, Herten und Degerselben sichtbar wird. Durch diesen Sandsteinkeil ist der Muschelkalk bei Rheinfelden und es sind mit ihm die dolomitischen Mergel, welche diesen aller Orten bedecken, mit zu Tage gehoben. Mit dieser interessanten Hebung kreuzt sich die Spalte des Rheinsthals. Auf dem rechten Ufer vom Grenzach'er Horn über Wiehlen

^{&#}x27; A. Gressly, Observations sur le Jura Soleurois. Neue Dentichriften ber Allgemeinen Schweizerifchen Gefellichaft fur bie gefammten Naturwiffensichaften II. 1838. S. 46.

² Abhandlungen ber R. Atabemie ber Biffenfchaften in Göttingen III. 1847. C. 5.

³ Albert Mouffon, geologifche Stigge ber Umgebungen von Baben im Nargau. Burich 1840. 45.

⁴ B. Merian, Beitrag gur Geognofie 1. 29.

⁵ A. Gressly l. c. 47.

bis über Beugen find die Schichten fentrecht abgeschnitten, und die Gesteine, welche in den gegenüberliegenden Bohrlochern von Schweizerhall, Augst, Rheinselben, Rhydurg tief unter dem Rheinspiegel liegen, gehen hier hoch zu Tage aus, so daß hier ebenfalls eine Berrückung anzunehmen ist. Auf dem rechten. Rheinufer liegt der Gyps ganz normal im Muschelfalte, daß er ebenfo in den Bohrlochern am andern Ufer liege, ergibt sich klar aus den Bohrregistern, er kann daher an den Hebungen, die hier sichtbar werden, nicht schuld seyn.

Ganz ähnlich wie im Jura verhalten sich die Gypfe im Norden des Harzes. Den Gyps des Sieveckenberges halt Fr. Hoffmann für das erhebende Agens der Gebirgsketten zwischen Halberstadt und Blankendurg (S. 468); dieser Gyps hat aber die Charaftere des im obern bunten Sandstein, Hoffmann war daher in dem gleichem Irrthume wie Hugi, Greßty, Mousson u. a. Aus S. 183 ergibt sich mit vieler Wahrscheinlichkeit, daß die Gypse im Norden des Harzes, wenigstens die von Quedlinsburg, am Elm, der Asse, dem Huy, den beiden Fallsteinen u. a. der Trias angehören, während die dortigen Hebungen jünger als die Kreide sind; es können daher diese Gypse unmöglich zu den Hebungen im Norden des Harzes Veranlassung gegeben haben. Daß die Gypse der Trias nicht selten in den Centren der ausgerichteten Kettensysteme liegen, beruht wohl in den Conssistenzverhältnissen des Gypses und seiner Wergel.

Daß ber Gyps und das Steinsalz im Muschelfalte eine normale Stelle einnehmen, bewies der Grubenbau in Wilhelms-glück, deffen Strecken zusammen eine horizontale Ausbehnung von mehr als 7 Kilometer erlangt haben, in neuster Zeit der Bohrversuch bei Bergfelden, 4 Kilometer im Fallenden von Sulz am Neckar; die Regelmäßigkeit der Lagerungsverhältnisse und bas Anhalten der Schichten in der Mächtigkeit mit dem 22 Kilometer in gerader Linie entsernten bei Rottenmunster ist so, daß ich, was aktenmäßig, die Tiefe, in der sich das Steinsalz sand, ganz genau voraussagen konnte.

Ebenso wie bie Lagerungsverhaltniffe sprechen gegen Karften u. a. die verschieden gefärbten Thone und Mergel, welche Gyps, Steinsalz und Sandftein zu begleiten pflegen. Sie vergeffen, bag bie Mergel bes Keupers bunt, vorherrschend roth, mit einem

Stich in's Blaue, die Mergel des Gypses und Steinfalzes der Lettenkohlengruppe grau und roth, die der Anhydritgruppe stets grau, die des bunten Sandsteins in ihrer unermeßlichen Bersbreitung vorherrschend braunroth sind. Wären die einzelnen Steinfalzvorkommnisse in der Trias in späterer Zeit wie Trapp ausgestiegene Gänge, so würden die scharf unterschiedenen Mergel nicht Attribut je einer Gruppe seyn.

Daß namentlich ber Keuper unmittelbar auf ben Absat ber Lettenkohlengruppe gefolgt sen, beweist die große Anhäufung von Betrefakten an der Scheide beider, und daß mit dem Absate des Keuper's die Meeressauna der Trias größtentheils vernichtet wurde. (Bergl. die Brofile S. 419).

Daß ber Dolomit bes Tobtliegenden gleichzeitig mit letterem sey, geht daraus hervor, daß er sich nirgends über bieses erhebt.

§. 278.

Aus ben Lagerungsverhältnissen, aus bem ganzen Charafter ber Gesteine ergibt- sich mit Gewisheit, daß die beschriebenen Gpps-, Steinsalz-, Sandstein- und die Dolomitmassen im Jura in der Trias, im Todtliegenden gleichzeitig mit den Gesteins- massen gebildet wurden, in denen sie auftreten. Wenn diese Gebilde bennoch zuweilen in Gangform erscheinen, so hat dieß nicht die Bedeutung, welche Karsten u. a. dabei im Auge haben; das Vorsommen des Gppses u. a. in Gangsorm liegt, wie weiter unten zu beweisen gesucht werden wird, in der Bildungsweise dieser Gesteine im allgemeinen, und spricht durchaus nicht gegen die Gleichzeitigseit ihrer Vildung mit den Gesteinen, in denen sie auftreten.

Die Lettentohle von Gouhenans wird von Gpps in größern Maffen verworfen.

Sypsgange seten in ben Gruben von Sulz vom bunten Sandsteine durch ben ganzen Wellenkalt durch, um sich mit ber Anhybritgruppe zu vereinigen. Diese Gypsgange sinden sich bessonders ausgezeichnet auch in ben Wellenmetgeln der Bohrlöcher an der Prim bei Rottenmunster, wo sie bis zu 21 Meter Höhe ausgeschlossen sind.

Dolomitgange im Wellenmergel bei Niebernhall, im Berrathale bei Meiningen, im Todtliegenden und im Granite bes Schwarzwalbes.

Gypsgange im bunten Sanbsteine im Schachte von Rieberns hall, ferner beim Engelgatter vor Jena. Bei Mariaspring unsweit Göttingen sett ein Gang von Dolomitmergel im bunten Sanbsteine auf.

Auch Gange bunten Sanbsteins finden sich im Granite bes Schwarzwaldes (202). Der bunte Sanbstein schließt überdieß Gange von Schwerspath, Eisenstein, Braunstein, Kupfer und Lager von Bleiglanz ein.

§. 279.

Die Mächtigkeit aller Glieber ber zwischengelagerten Alfromorphen ist meßbar, die meisten sind wiederholt durch Grusbendau durchsunken worden, oder wir sehen am Tage deutlich das darunter liegende Gestein; die Mächtigkeit der einzelnen Glieder ist aber selbst an ein und demselben Orte sehr verschieden und wird da unmeßbar, wo wie in Sulz am Nedar mächtige Gypsgänge aus dem bunten Sandstein aussteigen, die 60 Meter mächtigen Wellenmergel durchlängen, um sich mit der Anhydritzgruppe zu verbinden.

s. 280.

Die außern Formen, in benen ber Gyps ber zwischen gelagerten Afromorphen auftritt, sind bedingt durch seine mandelförmige Lagerung in den ihm zugehörigen Sedimentärgesteinen, durch diese erhalten sie wie alle Gypse eine warzen- oder kuppenförmige Oberstäche. Auf ähnliche Weise liegt das Steinsalz in Gyps und Salzthon.

Der Gyps im untern Schieferletten bes bunten Sanbsteins bilbet häufig Klippen im Schieferletten.

Der Dolomit im deutschen Jura und ber Zechsteinformation fteigt in wunderbaren Felfen vielgestaltig zu Tage.

S. 281.

Bergleichen wir die zwischengelagerten mit den andern Afros morphen, fo finden wir, bag es den erstern eigenthumlich ift:

- 1) daß fie regelmäßig swischengelagert, die Gefteine über und unter ihnen rein sebimentare find,
- 2) daß die Gypfe meift von bolomitischen, beutlich geschichsteten Kalfen begleitet werden. Bon folden Gesteinen werden ber Reupergyps, ber Lettenfohlengups unterteuft, bie Anhydrits

gruppe oben und unten begleitet und bem Gpps bes bunten Canbfteins folgt Rauchwade und Bechftein.

Diese bolomitischen Gesteine kommen wie in ber Steinkohlen- formation und bem Lias zuweilen auch ohne Gyps vor.

3) Schwefel fehlt fast ganz in biefer Gruppe.

Mit ben verbündeten Afromorphen haben fie:

- 1) Sanbsteine und Conglomerate gemein, die, mehr ober minder beutlich geschichtet, mit bem Gpps burch bittererbehaltige Rergel verbunden finb;
- 2) daß fich in ben bolomitischen Kalten und Sandsteinen Berfteinerungen finden.

Mit ben sporadischen Afromorphen verbinbet fie

- 1) daß Anhydrit, Salzthon und Steinsalz in stockförmigen Maffen vortommen, die nur da, wo der Thon herrscht, in deutsliche aber nicht fortsetzende Lagen abgesondert find;
- 2) baf Anhybrit vorherrichend ift und fich in biefem nie Berfteinerungen finden;
- 3) daß wo Dolomit erscheint, er sammt ben ihn begleitenden Kalksteinen in ungeschichteten Maffen auftritt;
 - 4) baß auch hier Bops und Dolomit zuweilen in Gangen und
- 5) auch Sops und Steinfalz ber zwischengelagerten Afromorphen in manbelformigen Maffen, beren Oberfläche Barzen ober Auppen barbietet, ber Dolomit in grotesten Formen erscheint.

Dreiunddreißigftes Capitel.

Chemifche Bufammenfetung einzelner falinifden Bilbungen.

§. 282.

Nachbem bie raumlichen Berhaltniffe, in benen bie verfchiebenen falinischen Gesteine auftreten, naher beleuchtet finb,
foll auch ihren chemischen Berhaltniffen, ihren Beziehungen zu
einander Rechnung getragen werben.

Der Unhybrit (Karstenit, prismatisches Orthoklashaloib Mohs, Chaux anhydro sulphatee Hauy's, Muriacit, Bulpinit, Barbiglio Marmor) CaS, ist überall, wo er sich sintet, von gleicher Zusammensetzung; ber in ben sporabischen und versbündeten unterscheibet sich in nichts von dem in den zwischensgelagerten Akromorphen. Er enthält in 100 Theilen bei 2,7 bis 3,0 spec. Gew.

1	Nach Berzelius.	Nach Riapproth ber blaue von Sulz	Dichter von Bochnia.	Anhybrit von Hall in Eprol.	Bulpinit nach Stromaper.
Schwefelfaure	58,47	57,00	56,50	55,00	57,96
Ralferbe	41,53	42,00	42,00	41,75	41,71
Eisenoryb		0,10		_	_
Riefeletbe		0,25	_		0,09
Salgfaures Matron	_		0,25	1,00	_
Waffer		_		-	0,07
	100,00	99,35,	98,75	97,75	99,83

Auch ber Gyps (prismatoibisches Euflashaloid Mohs, Fraueneis, Selenit, Alabaster, Kalfhydrosulphat, Chaux sulfaté Hauy's, pierre à platre)

 $Ca\ddot{S} + 2H$,

ift in allen Formationen von fast gleicher Zusammenfetung; er enthält in 100 Theilen bei 2,2 bis 2,4 spec. Gem.:

	ber bichte nach H. Rofe.	ber blättrige, frostal- linische	blattrige, fcuppig ber fruftal. fornige faferige						
		11	Sulzheim nach Bibra.						
Schwefelfaure	44,25	46	44,16	42,13	45,16				
Ralferbe	33,75	33	33,88	33,00	31,66				
Baffer	21,00	21	21,00	21,00	20,20				
Thonerbe			_		1,40				
Riefelerbe		-	_	_	0,20				
	99,00	100	99,04	96,13	98,62				

s. 283.

Steinsalz (heraebrisches Steinsalz von Mohs, Soude muriatée Hauy's, Sel gemme, Sel marin, Natriumchlorid, Sodium Quadri-Chloruret)

Na €I

hat ebenfalls in ben verschiedenen Afromorphen fast die gleiche Zusammensetzung; es enthält in 100 Theilen bei 2,2 bis 2,3 spec. Gewicht.

§. 284.

Das Steinsalz und den Gops begleiten in seltenern Fällen außer Bittersalz (MgS + 7H), Glaubersalz (NaS + 10H) namentlich im Salzberge von Aussee, im Keuper und in der Anhydritgruppe, Blödit (Na, Mg, SEI) und Löwit (Na, Fe, S, H) im Anhydrit von Ischl, Glauberit (NaS + CaS) im Steinsalze der Lettenkohlengruppe, Polyhalit (KS + MgS + 2CaS + 2H) im Steinsalze von Ischl und Aussee, Flußspath (CaF) im Gypse von Berja, Apatit (CaF) tim Gypse von Hallstadt, Boracit (MgB) im Gypse des Segeberges, der Lettenkohlengruppe, im Steinsalze von Staßsurth.

s. 285.

Die Thone und Mergel, welche Gpps, Steinfalz und Sanbftein begleiten, bieten große Mannigfaltigfeit bar.

Der von allen im Waffer löslichen Theilen befreite Salgthon bes Salzfammerauts enthält nach Schafbautl:

Riefelerbe		•					•		45,50	
Thonerde	٠								15,00	
Bittererbe				•					12,83	
Rohlenfau	re						•		13,73	
Schwefele	ifen	u	nb	Sa	me	feln	ıan	gan	9,38	
Bitumen		•		•	•			٠.	2,35	
Rochfalz	•			•					1,06	
							•	_	99.85	_

er besteht also aus 60,5 Broc. neutraler tieselsaurer Thonerbe, und aus 26 Broc. fohlensaurer Bittererbe, und 2 Atome neutraler tohlensaurer Bittererbe find mit 1 Atom neutralem Thonserbessissat verbunden. 1

Die Mergel bes Reuper's find balb harte Mergel (Sandmergel), balb weiche Mergel (Thonmergel, Leberfies).

'Schafhautl, über ben Salzthon. Gelehrte Anzeigen ber R. baverischen Atademie ber Wiffenschaften XVIII, Rr. 103, 23. Mai 1844, S. 826 ff.
Derfelbe, chemische Analyse einiger gypshaltiger, bituminoser Bittererbemergel (gewöhnlich Salzthon genannt) ber Steinsalzsformation von Berchtesgaben. Gelehrte Anzeigen ber R. bayerischen Alabemie XXVIII, Rr. 183 vom 13. Septbr. 1849. S. 425 ff.

Als besondere Beimischung fand Jog im ungarischen Steinfalge Brom, 1 Bogel im fornigblattrigen von Sallein, im weißen von Berchtesgaben 2 und in dem von Hall in Tyrol 3 falefaures Rali.

Das Steinfalz im Bohrloche von Staffurth zeichnet fich burch ben Reichthum an Bittererbe aus. Aus verschiebenen Tiefen genommen fanden Seine und Grund in bemfelben:

	1.	2.	3.	4.
schwefelfaure Ralferbe	0,89	1,23	1,93	7,04
schwefelsaure Talkerbe		42,07		
schwefelsaures Ratron		1,57	0,82	
Chlormagnesium	0,97	-	1,56	5,02
Chlornatrium	94,57	25,09	94,15	86,13
Eisenoryd und Thonerde	1,12	0,46	_	
sonstigen Rudstanb	2,23	1,37		
Waffer durch ben Ber-				
lust berechnet	0,22	28,21	1,54	3,03
	100,00	100,00	100,00	101,22.4

Mit biefem Steinfalze finbet fich Martinfit (10 Na €l + MgS).

Das falpetersaure Natron von Tarapaca (rhomboëbris iches Ritrumsalz von Mohs, Ritratin, Chilisalpeter) Na N. welches von Steinsalz bebedt wirb, enthält (86):

falpeterfai	ıres	98	atro	n	:		. '					٠.		64.98
fchwefelfar														
Rochfalz														
Jodfalze	•	•	•		•	•	٠.	٠		•				0,63
falzfaure	Bitt	erei	:be,	N	Rusa	heli	n u	nb	rot	hen	Ð	derg	eŧ	2,60
													•	99.90

Mit biefem Steinfalze finbet fich in Boracit: Sanefin (wefentlich zusammengefest aus Opps und Glauberfalz).

^{&#}x27; Erbmann und Schweigger - Seibl , Journal für praftifche Chemie. 1834. 1. S. 129.

² Gilbert's Annalen. 64. S. 159.

^{*} Erdmann und Schweigger-Seibl, Journal. 1834. 2, S. 294.

^{*} Rarften's und v. Dechen's Archiv XX. 1846. G. 280 f. Alberti, halurgifche Geologie. 11.

Departement ber Oftpprenden von Palalba (I.), Reynés (II.) und Esperode (III.) und aus dem Audebepartement von Sijean (IV.) und Vitou (V.):

,	I.	11.	III.	IV.	. V.
schwefelfaure Ralferbe .	62, 0	48,20	65,00	48,40	60,45
schwefelfaure Talferbe	<u> </u>	0,55	-	0,20	0,20
fohlensaure Ralferbe meift		•		•	·
talferbehaltig	0,3	0,25	1,60	3,78	0,42
eisenschuffige und talterbe=					•
haltige Thonerbe	21,2	37,00	16,00	32,80	23,20
Waffer	16,0	14,10	17,00	14,63	15,55
bituminose Materie				0,01	
Ammoniaf	Spur	Spur	Spur	Spur	.
	99,5	100,10	99,60	99,82	99,821

Rach Fehling enthält bie sogenannte Hallerde von Gulz, welche von Anhydrit eingeschloffen ift:

Thon . .

Clements and Thomash	7 54
Eisenoryd und Thonerde	7,51
schwefelsauren Ralf	 46,95
fohlensauren Ralf	 9,04
tohlenfaure Bittererbe .	 9,88
Chlornatrium	 1,09
Waffer	4,25
	100,72.2

Der obere rothe Schieferletten bes bunten Sandsfteins in ben Gruben von Sulz enthält in 100 Theilen nach Ch. G. Gmelin:

rothen Thon	٠	•	•	93,10
fohlenfauren .	Ra	lŧ		2,95
fohlenfaure B	itte	rer	be	1,23
Eisenoryb .	٠			0,80
Alaunerte .				0,78
Manganoryd		•		Spuren
				98,86. 3

¹ Renes Jahrbuch für Mineralogie. 1838. S. 60.

² Fehling I. c. G. 64.

³ Ch. G. Gmelin I. c. G. 173.

§. 286.

Der Dolomit (Makrotypes Kalkhaloid von Mohs, Bittersfpath, Rauthenspath, Muricalcit, Miemit, Picrit) zuerst von Dolomieu genauer beschrieben und von Th. Saussure nach ihm benannt, besteht aus einer Berbindung von einfach kohlensfaurem Kalk und einfach kohlensaurer Bittererbe

ČaČ + MgČ

mit Beimengungen von Eisen, Manganorybul, Sand 1c. Der reine Dolomit enthält, bei einem specifischen Gewicht von 2,8 bis 3,0, 54,3 Proc. kohlensaure Ralferbe, 45,7 Proc. kohlensaure Bittererbe, ober 100 Gewichtstheile kohlensaure Kalkerbe bei 84 Gewichtstheilen kohlensaurer Bittererbe, wobei biese Basen gleiche Mengen von Sauerstoff enthalten.

Das primitive Rhombooder ift charafteristisch für den Dolos mit, Krystalle anderer Form scheinen auf abweichende Berhalts niffe im Bittererbegehalt hinzudeuten.

Im Ankerit wird die Bittererde burch Eifen und etwas Mangan erfest und es bilbet fich die Formel

(Ċa Fe) C

Bo ber Dolomit in Maffen anfteht, ift er fast immer uns geschichtet, ftodformig gelagert ober in Gangform.

Hierher gehören die Dolomitmassen in den Alpen (XVIII. Kapitel) im Jura (152), der im Suden von Reapel (158), im Jura Palästina's (159), in Algerien (150), das Dachgestein in Oberschlesten und Südpolen (185), der im Todtliegenden (189), im Uebergangsgebirge der Phrenäen (192), im Perm'schen Goupvernement (198), im Granit des Schwarzwaldes (202) und an vielen andern Orten.

s. 287.

Die dolomitischen Gesteine (Rauchwaden, Bertspath, Braunspath, Tharandit) sind wohl vom Dolomit zu unterscheiden. In diesen ist die kohlensaure Bittererde zwar mit der kohlensauren Kalkerde zu Dolomit verbunden, die Dolomittheile bilden aber einen sehr veränderlichen Bestandtheil der Masse, so daß sie als ein Gemenge von Dolomit und kohlensaurer Kalkerde angesehen

¹ Sur un genre de pierres tres peu effervescentes avec les acides. Journ. de Phys. 1791. XXXIX. p. 3 ff.

² Journ. de Phys. 1792. XL. p. 161.

werben muffen. Diefe Gemenge, wozu fich noch Gifen und Mangan gefellen, haben ju ben Formein

 $\begin{array}{l} 2 \, \dot{C} a \ddot{C} + \dot{M} g \dot{C} \\ 3 \, \dot{C} a \ddot{C} + \dot{M} g \ddot{C} \\ 4 \, \dot{C} a \ddot{C} + \left\{ \begin{matrix} M g \\ f \end{matrix} \right\} \ddot{C} \ u. \ f. \ w. \end{array}$

geführt und Beranlassung zu neuen Namen gegeben; wird aber berücksichtigt, daß die Bestandtheile fast in jedem Handstüde weche seln, so können die verschiebenen Berbindungen nur als Gemenge, nicht als Arten betrachtet werden.

Sehr schöne Untersuchungen über bie Fossilien, in welchen sich ber Dolomit nur als Gemenge findet, die oben Gesagtes bestätigen, gibt Fournet. 1

Diese Spathe bestehen nach Breithaupt aus Arnstallen unter Winkeln zwischen 106°52 und 107°28', im Dolomit kommen bagegen nur Winkel von 106°11 bis 106°19 vor.

Der Prebazit besteht nach Damour aus:

fohlenfaur	em	Ro	ılf			٠		62,99
Bittererbe	hyt	rat		٠,				35,11
Gifenoryd	•				. •			0,50
Riefelerbe								0,55
								99,15 2

Wo die dolomitischen Kalke als Gebirgsmaffen vorkommen, sind sie geschichtet, der Parallelismus der Schichten ist aber häusig gestört und die chemischen Bestandtheile der Masse sind häusigem Wechsel unterworfen. Sie enthalten nicht selten Abdrücke und Steinkerne von Bersteinerungen, deren Schale immer verschwunden, von der aber die seinsten Streifungen, Muskulareindrücke z. zuruckgeblieben sind.

Die Hauptrepräsentanten berselben sind die dolomitischen Gesteine ber Lettenkohlengruppe, die Wellenmergel so reich an kiefelsaurer Thonerbe, die dolomitischen Mergel, welche mit Gyps und Steinfalz vergesellschaftet, über die alle bei ihrer Beschreisbung Analysen beigefügt sind, ferner die Rauchwacken, Rauhsteine, Zechsteine des Perm'schen System's.

^{&#}x27; Fournet, Histoire de la Dolomie. Chap. I. Extrait des Ann. de la soc. roy. d'agriculture etc. de Lyon. 1847.

² Bullet. de la soc. géol. de Fr. 2me Ser. T. IV. 1847. p. 1053.

Hierher gehört auch ein großer Theil ber Bellenkalte und Bellenmergel.

Diese Gesteine bilben einen vollsommenen Uebergang in Ralfstein. Der charafteristische Kalfstein von Friedrichshall entshält nach Ch. G. Gmelin i bis zu 5,02 Proc. tohlensaure Bitterserbe mit der Kalferde zu Dolomit verdunden. Bemerkenswerth ist, daß sich in diesem rein neptunischen Gesteine einzelne Krystalle und größere Rester von ausgezeichnetem Dolomite ausscheisden. Pethold und Abich haben diesen Dolomitgehalt auch an andern Kalfsteinen nachgewiesen. Auf der andern Seite gehen diese dolomitischen Gesteine in wirklichen Dolomit über, wie die Analysen S. 431 darthun; zuweilen übertrifft auch der Bitterserdegehalt den Kalfgehalt, wie die dritte Analyse S. 447 nachweist.

Den gang gleichen Charafter, boch häufig ohne Schichtung, meift ohne Betrefatten zeigen die fogenannten Rauchwacken, welche häufig die sporadischen Sppse zu begleiten pflegen ober ste mantelförmig umgeben, oft in naher Beziehung mit wirklichen Dolomiten stehen.

§. 288.

Eine britte Art ber Berbindung ber fohlensauren Bittererbe mit der fohlensauren Kalferde hat und Karsten fennen gelehrt. In den sporadischen Sypsen der baltischen Ebene fommen (184) Gesteine vor, in denen die Bittererbe bald überwiegend gegen die Kalferde theils im Berhältniffe des Dolomit's, theils in geringern Dosen als die Kalferde erscheint, aber nicht wie im Dolomite chemisch, nur mechanisch verbunden ist, so daß sie sich durch schwache Säuren vollsommen trennen läßt.

s. 289.

Die Mergel von Tubingen und Unterrath bilben, wie bie gegebenen Analysen barthun, Uebergange in Sanbftein.

Der obere Reupersanbstein von Bamberg, von Zeil und von Steigerwald enthält in 5 Barietäten: 4

^{- &#}x27; Burttembergifche Raturwiffenschaftliche-Abhandl. I. 1. 1826. C. 172.

² Gelehrter Anzeiger ber Munchner Afabemie. XVIII. S. 83.

³ Abich, geologische Beobachtungen I. 1. p. III.

^{*} v. Bibra, Journal für praftifche Chemie von D. E. Erdmann und R. F. Marchand XIX. 1840. S. 28 ff.

1					
·	1.	2.	3.	4.	5.
Rieselerde	75,7	91,4	50,4	75,4	92,2
Rohlensaure Kalkerbe	15,1	1,7	24,7	2,8	0,7
Bittererbe	Spur	0,4	15,3	1,4	1,1
Thonerde)	6,3	2,6	5,2	11,7	4,0
Eisenoryd	0,3	1,6	1,5	3,0	1,0
Wasser	1,8	1,9	1,5	. 3,5	0,5
Chlorwafferstofffaure .	Spur	Spur	Spur	Spur	
und Berluft	1,1	0,4)	4.4	2,2	0,5
Schwefelfaures Rali .		\	1,4		
Natron				Spur	
•	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Der Schilfsanbste	in Jäg	er's 1) vi	m Kro	nungen, 2) Bei=
golbehaufen , 3) Scher					•
	Ū	1.	2.	3.	
Riefelerbe .		. 79,5	81,1	79,0	
Kalferbe		. 1,7	Spur	2,4	
Talferde				1,1	
Thonerbe .		. 11,8	10,0	10,9	
Eisenoryd .		. 3,9	5,7	3,8	
Waffer		. 2,5	2,3	2,0	
Chlorwaffersto	ffäure	. Spur		Spur	
Verluft		. 0,6	0,9	0,8	
·		100,0	100,0	100,0 1	_
Der bunte Sanb	ftein 1) vom rot		rge bei Co	ırlstabt,
2) vom Solling enthä		•	1.	2.	
Riefelerbe			5,0	80,00	
Thonerde			6,1	6,50	
· Eifenoryd			5,7	6,50	
Ralferde			0,9	0,28	
Bittererbe			0,4	1,00	
Waffer			1,3	2,00	
Berluft .			0,6	3,72	
•				00,003	
			,	•	

^{&#}x27; v. Bibra l. c. G. 81 ff.

² C. v. Bibra, Erdmann und Warchand, Journal für praktifche Chemie XXVI. €, 8 ff.

³ Bitting, Beitrage fur bie pharmaceutische und analytische Chemie I. 3. heft. Schmalkalben 1823. S. 61.

s. 290.

Begen ber nahen Berwandtschaft von Gyps, Steinsalz, Dolomit zu ben pyroxenen Gesteinen und zum Serpentin muß ber lettern hier noch besonders gedacht werden.

Omalius b'hallon i rechnet ju ben erstern: ben Lherzolit, Dolerit, Melaphyr, Trapp, Bafalt, bie Bade, ben Peperin.

In ben phroxenen Gesteinen bilbet ber Augit einen mehr ober minber ausgezeichneten Bestandtheil. Er ift zusammengesett aus einer Berbindung von boppelt kieselsaurer Ralkerbe mit bopspelt kieselssaurer Bittererbe und enthält im reinsten Bustande:

25,8 Kalferbe, 18,2 Bittererbe und 56,0 Kieselerbe.

Eisen und Manganoxydul erseten häufig einen größern ober geringern Antheil von Kalkerbe und Bittererbe; bisweilen find einige Brocente Kiefelerbe burch Thonerbe ersett.

Der Chergolit ber Pyrenden enthält nach Bogel:

45,0 Riefelerde,

19,5 Ralferbe,

16,0 Bittererbe,

12,0 Gifenoryb,

0.5 Chromoryb und

1.0 Maunerbe.

94,0.

Dolerit (Grunftein, Diorit), aus Augit und Felbspath, Albit ober Labradorit zusammengesett, geht in Doleritporphyr über.

Der Melaphyr (Augitporphyr, schwarzer Porphyr, Serpentino verde antico, Ophit) hat Labrador'iche Grundmaffe mehr ober minder mit Augit gemengt, in der Krystalle von Labrador und Augit liegen.

Der aus ber Gegend bes Steigerwaldes enthält nach v. Bibra bei 2,77 spec. Gewicht:

								-	35.64
Bittererbe		•	•	٠	•	٠	•	٠	2,25
Ralferde	•	•			•	٠	•	٠	3,54
Rieselerde	٠	•	¥		٠	•	•	•	29,85

¹ Des roches considérées minéralogiquement. 1841. p. 67 ff.

			Ļ	Tra	inspor	t 35,64	
	fohlensaure	Lalfe	rbe		• •	21,30	•
	77	Bitte	ererbe		٠	14,41	
	Thonerbe .	:				9,22	
•	Eisenoryd					15,14	
	Chlornatriu	m .				0,99	٠.
	Waffer .					4,30	,
	Schwefelfau	ire .	ŧ			Spur	
٠,						101,00 1	•
Der	Basalt beste	ht aus	3 fein	förni	gem C	Bemenge	von Au
b Felbs	path, Albit o	der Lo	ibraba	r mi	t Mag	neteisenf	tein, no
aproth	aus:	-		•			
	Riefelerde		•••			44,50	
	Thonerde .		•		٠	16,75	
	Eisenoryd		•		• •	20,00	•
	Kalferbe .	•	. í		٠	9,50	
	Bittererbe	• •			•	2,25	
	Natron .					2,60	
	Waffer .		•			2,00	
-	Braunfteino:	ryb .		•		0,12	
			٠			97,72	
		s	. 291	1.	•	,	
	Spilit (Va	riolite	du nenge	Drac		inbelstein eren Sil	icaten (
mengefo hält R	est, und nicht ester und Mo	t zu b anbeln	von	rorer Ralt	ien Ge stein	und and	rn Min
mengeso dit Ri en , als	ept, und nicht efter und Mo 3 Zeolith, Ach	t zu b indeln at, A	von methy	roxer Kall ft u.	ien Ge stein	und and	rn Min
mengeso dit Ri en , als	est, und nich: ester und Mo 3 Zeolith, Ach n Faucognen	t zu b indeln at, A	von methy	roxer Kall ft u.	ien Ge stein	und ande Achille T	rn Min
mengeso dit Ri en , als	est, und nich ester und Mo 3 Zeolfth, Ach n Faucognen Kieselerbe	t zu b indeln at, A	von methy	roxer Kall ft u.	ien Ge stein	und ande Achille T 54,42	rn Min
mengeso dit Ri en , als	est, und nichtefter und Mo 3 Zeolith, Ach n Faucogneh Kiefelerde Alaunerde	t zu b andeln at, A (obere	von methy	roxer Kall ft u.	ien Ge stein	unb anbe Achille T 54,42 20,60	rn Min
mengeso dit Ri en , als	est, unb niche ester unb Mo 3 Zeolith, Ach n Faucognen Kieselerbe Alaunerbe Eisenprotorn	t zu b andeln at, A (obere	von methy	roxer Kall ft u.	ien Ge stein	und ande Achille T 54,42 20,60 9,44	rn Min
mengeschält Re en , ale	est, unb nich ester unb Mo 3 Zeolith, Ach n Faucognen Kieselerbe Alaunerbe Eisenprotorn Braunsteinon	t zu b andeln at, A (obere	von methy	roxer Kall ft u.	ien Ge stein	und and Achille T 54,42 20,60 9,44 0,93	rn Min
mengeschält Re en , ale	est, und nich ester und Mo 3 Zeolith, Ach n Faucognen Rieselerbe Alaunerbe Eisenprotorn Braunsteinon Kals	t zu b andeln at, A (obere	von methy	roxer Kall ft u.	ien Ge stein	und anda Achille T 54,42 20,60 9,44 0,93 3,64	rn Min
mengeschält Re en , ale	est, unb nich ester unb Mo 3 Zeolith, Ach n Faucognen Kieselerbe Alaunerbe Eisenprotorn Braunsteinon	t zu b andeln at, A (obere	von methy	roxer Kall ft u.	ien Ge stein	und and Achille T 54,42 20,60 9,44 0,93	rn Min

^{&#}x27; Erbmann und Marchand, Journal für praftische Chemie XXVI. 8 ff.

2 Gueymard, Annales des mines 4me Ser. IV Livr. de 1850. p. 59.

				9	Tra	92,90	
Natron						٠.	4,48
Rali							
Waffer -	•	٠,	•				1,97
						-	100.29 1

Den Serpentin (Ophiolit) reiht Omalius d'Halloy an die Taligesteine, benen er außer diesem den Magnesit und Talisschiefer (Steafchiste) beigesellt. Er ist ein Bistlicat von Bitterserde mit Bittererdehydrat verbunden; bei den sächsischen Serpenstinen ist ein Theil der Bittererde durch Eisenorydul ersett.

\$. 292.

Faffen wir die Resultate biefes Capitel's zusammen, fo finden wir,

- 1) daß weber im Steinsalze noch im Gppse fich Bittererbe in nur einigermaßen erheblicher Quantität finde, baß aber
 - 2) die fie begleitenden Mergel ftets bittererbehaltig find;
- 3) daß im Salzthone des Salzkammerguts 2 Atome neutraler kohlensaurer Bittererde mit 1 Atom neutralem Thonerdefilicat verbunden find, während
- 4) die harten Reupermergel nahe 4 Atome tohlensauern Kalf auf 3 Atome tohlensaure Bittererbe enthalten und in den weichen Reupermergeln die Bittererbe gegen den tohlensauern Kalf überwiegend, im Schieferletten des bunten Sandfteins = 1:2 ift.
- 5) In der sogenannten Sallerde überwiegt die fohlensaure Bittererbe die tohlensaure Ralferbe.
- 6) In bem Reupersandstein und bem bunten Sandstein ist bie Bittererbe über bie Kalkerbe balb überwiegend, balb sind sie im Berhältnisse bes Dolomit's, bald wie 1:2, selten fehlen beibe ober bie Bittererbe allein.
- 7) Im Melaphyr ift bas Berhaltniß bes Kalfs jur Bittererbe nahe wie im Dolomit, die Rohlenfaure ift nur ju geringem Theile von Kiefelfaure verbrangt.
- 8) 3m Cherzolite findet bas gleiche Berhaltniß ber beiben Erben wie im Dolomite ftatt, im Augit, Bafalt wechselt es wie in ben bolomitischen Kalken, im Spilit ift ber Bittererbegehalt

¹ Annales des mines 4me Ser. XII. IV. Livr. de 1847. p. 245.

fehr veränderlich, ober fehlt er gang. Bei all biefen find bie genannten Erden ftatt an Rohlenfaure an Riefelfaure gebunden.

Aus biefer Busammenstellung ergibt fich endlich auch

9) bie nahe Berwandtschaft ber pyroxenen zu ben bolomistischen Gesteinen und daß die Thone und Mergel, welche mit Gpps, Steinsalz, Sandstein wechseln, daß der Sandstein selbst in Beziehung auf Beimengung der kohlensauern Bittererde sehr ähnliche Erscheinungen biete und alles darauf hinweise, daß der Broceß, welcher Steinsalz, Gpps und Dolomit bildete, nicht nur die besagten Thone und Mergel, sondern auch den Sandstein und selbst die pyroxenen Gesteine gebildet habe.

Vierunddreißigstes Capitel.

Die Sanbsteine.

s. 293.

Die merkwürdige Berbindung der Sandsteine mit den Afros morphen veranlaßt mich, ihrem Ursprunge besondere Aufmertssamfeit zuzuwenden.

In \$. 44 wurde bargethan, daß sich im Grunde bes Meers, namentlich in den Delta's, mächtige Sandsteinbildungen ansesen, bie durch die Infiltration von Kalkmaterie erharten. Es wurde erwähnt, daß durch Orkane solche Meeresalluvionen weit landeinwarts getrieben, das Grab vieler lebendiger Befen werden.

An andern Orten wird ber bewegliche Sand ber Rufte in bas Innere getrieben und gewinnt unter gunstigen Umständen-Zusammenhalt. Diese Sandsteine erscheinen geschichtet, ba die Maffen zu verschiedener Zeit angetrieben find.

Diese Sanbsteinbildungen sind theils Produtte der auf der Oberstäche stets sortwirkenden Berwitterung und Zersedung der Gesteine, theils durch Berkleinerung und Abnagung vorliegender Gebirgsmassen entstanden, oft auch dadurch, daß schon vorhandene Sandsteinbildungen wieder zerstört werden, wie dieß z. B. häusig an Flüssen wahrgenommen wird, welche den Lös in Baden, die Molasse in der Schweiz, den bunten Sandstein am Schwarzwalde durchsurchen.

§. 294.

L. v. Buch hat mit Klarheit bewiesen, baß die Sandsteine und Breccien im Gefolge porphyrischer, basaltischer, trachytischer u. a. plutonischer Gesteine, wie das Todtliegende u. a. durch die Reibung gegen fremdartige Gesteine bei dem Aufsteigen aus der Tiefe entstanden seyen. Dieß ist ein feststehender Sat, und

¹ Leonhard's Tafchenbuch, 1824. 2. 311 ff.

baburch bewiesen, daß diese Breccien und Sandsteine in edigen Körnern beutlich aus den Gesteinen bestehen, welche die plutosnischen Massen auf ihrem Wege losgeriffen haben.

§. 295.

Unsere mächtigen Sanbsteinformationen: ber bunte Sandstein, Keupersanbstein u. a. können nicht wie die Alluvialbilbungen ober wie das Tobtliegende entstanden seyn, sie sind häusig aus Gesteinen zusammengesett, beren Ursprung nicht nachzuweisen ist, ihre Körner sind stets rund, aus einer Masse bestehend; sie sind zugleich mit frembartigen Gebilden verschiedener Art vergessellschaftet; sie treten plotlich auf, um mit einemmale wieder spurlos zu verschwinden, dem unterbrochenen Absate von Kalksmaterie wieder das Keld zu raumen.

Unter ben Erscheinungen ber Jehtwelt erinnern uns die Schlammeruptionen, welche fremdartige Sandwassen absehen (59), an die großen Sandsteinbildungen der Borwelt. Dafür sprechen anch die Gänge von Sandstein, die wir in der Avab'er Landsschaft im Porphyr (S. 552) und im Granit des Schwarzwaldes (552) haben kennen lernen. Faßt man dieß in's Auge und bringt damit die sie begleitenden Gyps-, Thon- und Steinsalzbildungen, den Gyps- und Salzgehalt mancher Sandsteine in Berdindung, so steht wohl sest, daß diese Sandsteine mit der Gyps- und Steinsfalzbildung im Jusammenhange stehen mussen. Legen wir den Raßstad an, in dem vulkanische Erscheinungen in der Borwelt auftreten, und legen damit die Menge Sand- und Sandsteinbildungen in ihrem Gesolge und in den Aktromorphen in die Bagschale, so darf die Großartigkeit des Austretens dieser Sand- und Sandsteinbildungen nicht befremden.

s. 296.

Da in den sporadischen Atromorphen, in welchen offenbar die Sypsbildung am ausgebrücktesten auftritt, die Sandsteine

Gon Boigt ift das Auftreten der Sandsteine in den Gebirgsformationen aufgefallen. "Es ift unbegreiflich," fagt er, "wie das Meer, das gleich vor Bildung des Sandsteins so vielen Kaltgehalt enthielt und absetzte und gleich nach ihm wieder Kaltgebirge aufthurmte, gerade bei Bereitung des Sandsteins ohne Kaltsteile sehn oder diese zurückalten konnte. Eben so schwer läßt sich einsehen, woher auf einmal eine so unendliche Menge Sand sam." Boigt's prattische Gebirgstunde. 1792. S. 106.

und Conglomerate sehlen, ober mehr an die pyrorenen Gesteine gesettet sind, so scheint es, als ob die Sandsteine nicht nothwendige, vielmehr locale Bildungen in ihrem Gesolge, durch andere Raturkräfte als die großen Gyps-, Steinsalz- und Dolomitmassen hervorgerusen seyen. Wenn ich nun dasürhalte, daß die erstere durch Schlammergüsse entstanden seyen, so wird für die Bildung der letztgenannten Massen ein anderer Proces aufgesucht werden müssen; dieß scheint um so nötziger, da die organischen Reste, namentlich die Pstanzen in den Sandsteinen der Trias, welche sich nie im Gypse und Steinsalz dieser Gruppe sinden, auf andere Agentien hindeuten, und in den verbündeten Akromorphen Sandsteine und Conglomerate ost dei weitem den vorherrschenden Theil der Formation bilden, während der Gyps nur in einzelnen Kuppen oder in Mandeln darin auftritt.

Bunfunddreißigstes Capitel.

Metamorphofen, Contatteverhältniffe.

s. 297.

Fournet schreibt die Metamorphosen zwischen plutonischen und Sedimentärgesteinen bem Eindringen heißstuffiger Gangmaffen zu, ber hitze und ber Einführung neuer Materialien. 1

§. 298.

Eine folche Metamorphofe scheint jest noch bei ber Manbelfteinbilbung in Island ftattzufinden. Diese geht nach Bunfen von bem eifenhaltigen und fiesligen Thone an ben Berührungsflächen der Trapp= und Tuffschichten als Produkt der noch thätigen Fumarolen aus. Alles weist barauf hin, baß biese merkwürdige Durchbringung neptunischer und plutonischer Gebilbe einer auf bie Eruptionstatastrophe gefolgten großartigen Fumarolenwirfung auguschreiben fen, welche bie ursprünglichen Gefteine burch eine ben noch zu beobachtenden Erscheinungen entsprechende Spaltung ihrer Bemengtheile in lösliche und unlösliche Riefelverbindungen au Manbelsteinen umbilbete. Durch bie babei entwidelten Dampfe, fahrt Bunfen fort, konnte ber erzeugte plaftifche Thon leicht von jenen ungabligen Blafenraumen erfüllt werben, in benen man bie Arpftallisationsprodukte ber ben Thon burchbringenden loslichen Silicate ale gleichsam complementare Gemengtheile beffelben wieder findet. In biefem gerfetten vulfanischen Gesteine finden fich auch Infusorienreste, beren Entstehung fich baburch erklart, daß bie burch Kumarolenwirfung an ber Oberfläche in Thon verwandelte und spater wieber burch infiltrirte lösliche Silicate erhartete Maffe folder Gebilbe fehr wohl bie Bebingungen gu

^{&#}x27; 3. Fournet, die Metamorphofe ber Gesteine nachgewiefen in ben westlichen Alpen. Aus bem Frangofischen von W. Logelgefang. Mit einem Borworte von B. Cotta. Freiberg 1847.

einem organischen Leben in sich schließen konnte. Solche Infusorien finden sich auch in dem die Grundmasse der ganzen Infel bildenden pechsteinartigen Tuff — einem Gesteine, bas auch die Grundmasse ber altesten Aetnagesteine bilbet. 1

s. 299.

Eine Menge Beobachtungen liegen vor, daß es Granite junger als juraffische Bildungen, selbst als Kreibe gebe, daß biese Bruchstüde des Gesteins, welches sie durchbrochen haben, einschließen, und sich zum Nebengesteine wie andere plustonische Massen verhalten. Eben dieß gilt von vielen Spesniten, von Gneus, Protogyn, von Porphyr, Serpenstin, Basalt u. a.

§. 300.

Im Contact mit diesen Gesteinen und selbst auf ziemliche Entsernung von ihnen ift der gemeine Ralfstein in körnigen verwandelt, ja in dem veränderten Kalksteine finden sich sogar nicht sehr selten Spuren von Bersteinerungen, welche dem unveränderten Gesteine eigen sind.

Nach Fournet ist die Trias bei Cavalese und bei Moena in vollsommen normaler Lagerung, ersteigt man aber die Abhänge von Cauzacoli, des Tovo del Gaggio und des Tovo di Bena, so sindet man bedeutende Spenitmassen, die auf verschiedene Beise den Sandstein und einen Theil des Muschelfalts dissocirt haben. Die Kalksteine, welche durch diese Massen eingeschlossen wurden, haben jede Spur ihres frühern Ansehens auf's vollständigste verloren und sind Marmor geworden. Bo sie rein waren, nehmen sie das vollständigste Beiß an, eine gewisse Durchsichtigseit, große Härte, edenso ein vollsommen krystallinisches mehr oder minder ausgeprägtes Gesüge. Alles kündet an, sagt Fournet weiter, daß die hohe Temperatur, unter der sich der Spenit ershob, im Kalkstein eine Erweichung hervorbrachte, welche eine spathartige Krystallisation zur Folge hatte.

Im Tovo bel Gaggio, wo die Entfernung vom Spenit ziemlich beträchtlich ift, haben Sandstein, Dolomit und Mergel unter dem Muschelfalt ihre Schichtung erhalten und man sieht in ihrer Masse Bante eines trystallinischen Dolomit's, von splittrigem Bruche, fest wie Marmor, aber weniger weiß, welche

¹ Beilage gur Allgemeinen Beitung vom 24. December 1846.

mit kiesligem Gesteine, burchabert mit braunen Streifen, grau ober grünlich, parallel mit ben Schichtungsklüften gelagert wechseln. Zuweilen ziehen sich biese Fleden zu thränenartigen Tropfen zusammen, welche in ber Masse gestossen zu seyn scheinen. Das Innere bieser Tropsen ist Hornblende, bie Rinbe Jaspis. 1

Fr. Hoffmann sucht nachzuweisen, daß der Marmor von Carrara sicher ein durch plutonische Einwirkungen umgewandelter Kalkstein sey, und bemerkt, daß es selbst noch tadelnswerth wäre, daran zweiseln zu wollen, wenn in diesem anziehenden Gebirge auch jene zahlreichen Verhältnisse seiner Verbindung mit Dolomiten und löcherigen Kalksteinen, seine Entwicklung aus dichtem und noch unverändertem Kalksteine durch eindringende Sangsabern 2c. wirklich nicht beobachtet wären. 2

Die Beränderung des dichten Kalks in körnigen durch Basalt behnt sich an verschiedenen Punkten der Grafschaft Antrim im nördlichen England oft dis auf 2", 5 und 3" Entfernung von dem Gange aus, ist dicht an demselben am stärksten, und nimmt nach und nach, dis sie verschwindet, ab. Alle Spuren von organischen Resten sind in den am meisten krystallinischen Theilen des Kalks verwischt. 3

S. 301.

Bei ber Beränderung des bichten Kalks in fornigen werden in lettern eine Menge frembartiger Fossilien übertragen.

In der Rahe bes Granits der Pyrenaen ift der fornige Ralf mit Glimmer, in der Rahe bes Spenit's und Protogyn's mit Hornblende und Talf erfüllt.

Die rothen Porphyre tragen auf Ralf und Schiefer Felbspath über; so bei Baris in ber Benbee, wo bie Thonschiefer in ber Rahe eines quarzsuhrenden Porphyr's viele Arnstalle von Duarz und Felbspath enthalten. Auf einige Entfernung von

^{&#}x27; Fournet, Notes sur les résultats sommaires d'une exploration géol, du Tyrol meridional. Bullet, de la soc. géol. III. 2me Ser. 37 ff.

² Rarften's Archiv VI. S. 259.

Byell, Geologie III. 2. S. 103 f. Ueber bie mannigfachen Berander rungen, welche die Rebengesteine im Contakt mit Bafalt in Farbe, Bruch, harte und in chemischer Beschaffenheit erlitten, hat C. C. v. Leonhardt eine umfaffende Busammenstellung in seinen Bafaltgebilden gegeben.

ber plutonischen Masse nehmen die Schiefer wieder ihren gewöhn= lichen Charafter an. 1

Auf ahnliche Weise burchbrang ber Porphyr von Ternuay ben Uebergangsschiefer und theilte biesem auf etwa zwei Meter Entfernung Felbspath mit. 2

Körniger Kalf mit Siberochrift (einem Glimmerschiefer, in welchem ber Glimmer burch Eisenglanz ersest ift) wechselnb, ift bei Collobrières im Bar-Departement im Contact ebenfalls mit glanzenben Blättchen von Eisenglanz burchwachsen.

Un Serventin wird ber Ralf von Asbest burchfest.

Bei Rougiers (Bar) burchlängt ben Muschelfalf ein Sang von Peribot haltendem Basalte. Der Kalfstein in der Rähe ist sehr eisenhaltig und die der vulfanischen Wirfung am meisten ausgesetzten Stellen sind mit Magneteisen stein und Peridotskryftallen erfüllt. 3

Der Kalf ber Limagne wird vom Pun be la Piquette einer Trapptuff- und Basaltmasse burchbrochen. Diese enthält in Menge größere und kleinere Bruchstüde bes Kalke, ber burch eine Menge Lymnäen harakteristrt ist. Dieses Gestein ist mehr ober weniger umgewandelt, gebrannt und verhärtet, stellenweise mit Kieselerbe durchbrungen und endlich so stark mit Mesotyp angereichert, daß man kein Stück zerschlagen kann, ohne benselben darin zu sinden. Diese Kalktücke stellen ein seltsames Gemenge von Kalk, Kieselerde und Mesotypmasse ganz mit Lymnäen durch-wachsen, theils erdig und porös, theils dicht und von großer Festigseit dar. 4

Bei Plas Newybb auf ber Insel Anglesea burchsett ein Dolerits gang Schichten von Schieferthon und thonigem Kalfsteine. Der Schieferthon wird in ber Rabe bes Sanges auf eine Entfernung von 9 bis 10 Meter nach und nach bichter und verliert einen Theil

¹ Coquand, Modifications eprouvées par les calcaires au contact et au voisinage des roches ignées. Bullet. de la soc. géol. de Fr. XII. 1841. 321 #.

² Delesse, Annales des mines 4=• Ser. T. XII. V. Livr. de 1847. p. 302 ff.

⁸ Coquand l. c. p. 321, 331 ff.

⁴ C. Th. Aleinschrob, geologische Ueberficht eines Theils ber Anvergne. Hertha XIV. S. 24 f.

seiner schiefrigen Textur, und ber thonige Kalfftein wird förnig und frustallinisch. Die Bersteinerungen, vorzüglich Productae, werden saft ganzlich verwischt. In bem veränderten Schieferthone treten eine Menge Analzim und Granatkrystalle auf.

Granaten finden fich unter ahnlichen Berhaltniffen zu Sigh-Teedale im Schieferthone und Kalksteine, welche durch einen Bafaltgang verandert finb. 1

s. 302.

Coquand schreibt die Arnstallisation bes Raltsteins ber Pressung und ber Site zu, denen er untersworsen war. Die Wirfung ber erstern außert sich durch Bersbrücken ber Schichten und durch Berschiebenheit der Dichtigkeit zwischen körnigem und bichtem Kalksteine. Aus den gleichen Schichten gewogene Gesteine hatten nachstehendes specifisches Gewicht:

1. Versteinerungen führender Ralf

1)	non	St.	Béat		2.67

- 2) " Colbret . . . 2,66
- 3) " Mauléon . . 2,64
- 4) " St. Martin . 2.66
- 5) " Rougiers . . 2,65

Il. förniger Ralf

- 1) von St. Béat . . 2,71
- 2) Teich von Therz . . 2,69
- 3) von Soft 2,72
- 4) " Mendionbe . . 2,70
- 5) " Rougiers . . . 2,75

Die burch die hitse hervorgebrachte Wirfung ift burch bie weiße Farbe, burch die zufälligen Fossilien, welche burch Sublimation in die Masse eingeführt wurden, bestätigt. 2

s. 303.

Während an oben genannten Stellen ber bichte Ralkstein in der Rähe hypogener Gesteine in körnigen verwandelt wird, erscheinen an andern Orten im Contacte Dolomite ober bolomitische Gesteine.

Durocher beobachtete an verschiebenen Orten in ben Pyrenaen,

¹ Lyell's Gerlogie III. S. 102.

² Coquand I. c. 321 ff.

namentlich im Offauthale, etwas sublich von Caurchaubes, wo sich über bem Granit eine Maffe Uebergangstalt ausbreitet, baß ber bunkelgraue Kalfftein im Contact mit Granit charakteristischer Dolomit geworden sep.

Der Zug von Jurafalk zwischen bem Thale Bicbessos und Aulus auf zwei Seiten von Granit umgeben, zeigt bie gleiche Ersscheinung, ebenso wie in ber Rahe ber Bleis und Silberminen von Argentières. Auch ber Kreibekalkstein wird oft im Contact mit Granit zu Dolomit; so bei Lapège und Bicbessos. Dieser Kalkstein gräulichweiß, dicht und körnig, ist an mehreren Punksten schwärzlich und blättrig geworden, ein wahrer Dolomit.

Aehnliche Beränderung erleibet ber Ralt neben Gneusgranit im Haslithale, auch er wird bolomitisch, frustallinisch, marmorartig.2

Das gleiche findet da statt, wo der Lias in den französisschen Alpen auf Gneus ruht. Im Contact mit letterem findet sich ersterer häusig im Zustande einer Breccie, worin edige Bruchstüde burch Kalkcement verbunden sind.

Die Zusammensetzung bes Dolomit's fant Gueymart in ber Breccie ber Rivoire auf ber Strafe von Oisans nach Briancon, welche unmittelbar auf Gneus liegt. 3

Achnliche Berhältnisse zeigt ber Basalt. Coquand theilt Analysen bes Bersteinerungen führenden Muschelfalts von Rousgiers im Bar-Departement mit, welcher von Basalt, doch nur bis auf 1 Meter Entsernung, in talkhaltigen Kalkstein verwandelt worden ist.

1. 2. 3. 4.

2	m Bafalt einge- hloffene Stüde.	In 1 Meter Entfernung.	In 2 Meter Entfernung.	Ralfflein mit Terebratula vulgaris.
Waffer	. 0,5	0,6	0,7	0,6
Eisenoryd	. 0,8	1,0	2,1	3,2
Rohlensaurer Ralf	. 57,0	68,0	83,7	92,4
Rohlensaure Bittererb	39,6	27,9	9,5	0,0
Thon	. 2,1	2,5	4,0	3,8
	100,0	100,0	100,0	100,04

¹ Annales des mines IV. Ser. T. VI. 1844. p. 84 f.

² C. Bogt, Lehrbuch der Geologie und Betrefaktenkunde, theilweise nach Elie de Beaumont's Vorlesungen an der Ecole des mines, 2 Bbe. Braunschweig 1846 und 1847. II. S. 212.

[&]quot; Gueymard, Bullet. de la soc. géol. XI. p. 434 ff.

⁴ Coquand 1. c. p. 310.

Bogel fant im Susmafferfalte von Gergovia in Auvergne nur Spuren von Bittererbe, mahrent berselbe in ber Rahe bafaltischer Gesteine seines Bitumen's beraubt, gehartet war und neben Bermehrung bes Eisengehalts 0,165 reine Talferbe enthielt. 1

In der Rahe des Krater's des Bulkan's von Geroltstein in der Eifel und der bafaltischen Lava nimmt der devonische Kalk eine körnige, krystallinische Beschaffenheit an; seine Schichtung geht mehr und mehr verloren, es zeigen sich vertikale Spalten und Höhlungen; die, Bersteinerungen die anfangs noch sichtbar sind, gehen nur ganz in der Rähe des Krater's verloren. Der Kalkstein enthält in der Rähe desselben Bittererde und ist mit den noch erkenntlichen Fossilen in Dolomit verwandelt. 2

Roch in viel höherem Grabe als ber Basalt führen anbere, pproxene Gesteine Bitterrebe in bas Contactsgestein ein. Der Lherzolith erfüllt die Kalksteine ber Pprenäen, die er durchsbricht, mit Augitkrystallen, mit Talk und Hornblende. Im Allgemeinen wird Kalk und Mergel im Contact mit pproxenen Gesteinen reich an Bittererbe, im Contact mit Spilit sindet sich zuweilen wenig kohlensaure Magnesie im Kalkstein, obschon er im Neußern ganz den Charakter des Dolomit's trägt.

Bei allen Analysen, welche Gueymarb anstellte, bestund ber unauflösliche Rudstand ber bittererbehaltigen Contactsgesteine aus Thon und feinem weißen Kieselsand.

Im Contact mit Spilit fant er ben Lias in ber Alp (Hochalpen) zusammengefest aus:

		Nr. 1.	Nr. 2.
Thon und feinem fieslichem C	sand	5,0	12,0
fohlensaurer Bittererbe		30,0	29,5
fohlensaurer Kalferbe		65,0	58,5
ober		100,0	100,0
fohlensaurer Bittererbe		31,6	33,5
fohlenfaurer Kalkerbe		68,4	66,5
		100,0	100,0

^{&#}x27; v. Leonhard's Bafaltgebilbe II. 232. Bergl. bamit G. Th. Rleinfdrob in Bertha XIV. S. 29 ff.

² Bogt's Geologie II. S. 182 f.

Bom Gebirge La Garbette bestund ber Lias im Contact mit Spilit aus:

	Nr. 1.	Mr. 2.	Nr. 3.
Thon und feinem Sande .	9,5	8,3	4,7
tohlenfaurer Bittererbe .	39,0	28,1	39,6
fohlenfaurer Ralferbe	•		55,7
	100,0	100,0	100,0

woraus fich ergibt, daß Rr. 1. wahrer Dolomit, Rr. 3. biefem nahe fep.

Bei Afpres les Corps untersuchte er viele Liasfalte im Contaft mit Spilit. In einem Zellenfalte fand er

19,4 fohlensaure Bittererbe 80,6 fohlensaure Ralferbe

100.0

andere waren reich an Bittererbe, boch erreichten fie bie Busammens fegung bes Dolomit's nicht. 1

Im Contact mit bem Melaphyr von Grettstäbt am Steigerwalbe fanb E. v. Bibra ben Muschelfalt zusammengesett:

					181	Couract	laphyr entfernt.
aus	Rieselfaure			•		34,50	28,0
,,	fohlenfaurer Ralferbe			•		5,59	53,1
"	fohlensaurer Bittererbe	:				23,03	7,1
,,	Thonerde				•	11,50	5,3
,,	Eisenoryb		٠		•	12,20	4,8
,,	Waffer				• -	10,00	0,8
"	Rohlenfaure, Spur vo	n	Ma.	troi	n,	•	
	Chlor, Schwefelfaure		•	•	•,	3,18	
,,	Spur von Schwefelfat		, Q	blo	r,		
-	Berluft		•	•	•		0,9
	·					100,00	100,0

Das Contactgestein enthalt baher viel mehr Bittererbe als ber Dolomit. 2

s. 304.

Diese Contactserscheinungen geben ben Schluffel zu einer Erflärung bes Borkommens ber Dolomittrummer, welche

¹ Bullet. de la soc. géol. de Fr. XI. p. 434 ff.

² Reue Beitfchrift für Mineralogie zc. G. 551 ff.

vom Befuv ausgeworfen werben, und sich häusig auch in ben Tuffbreccien bes Somma finden. Wollen wir nicht annehmen, daß sie Trümmer ursprünglicher Dolomite sepen, so liegt es sehr nahe, daß sie durch ben Einfluß pyrorener Gesteine, durch den Uebertritt von kohlensaurer Bittererde, in Dolomit verwandelter Kalkstein sepen.

s. 305.

Auch ber Taltschiefer bei Da (Ifère) veränbert ben Ralfstein im Contacte, aber auf einige Meter Entfernung ist er schwarz, blättrig und enthält Belemniten. Zwei analysirten Stude bes veränberten Kalfs enthalten mehr Bittererbe als ber Dolomit. 1

s. 306.

Obschon der Serpentin so reich an tieselsaurer Bittererde ift, so scheint er boch bem Rebeng esteine keine Bittererbe mitzutheilen, wie dieß Studer von den in Serpentin eingeschlossenen Bloden von förnigem Kalke und von den ihm angrenzenden Kalkmassen um die todte Alp nachweist. Eben dieß fand er oberhalb Parpan, in den Umgebungen von Erosa, ja selbst auf der Dörsti's Schafalp besteht der Keil, welchen das Scheiehorn zwischen die krystallinischen Schiefer hineindrängt, aus Kalk, das freistehende Scheiehorn aber aus Dolomit. 2

s. 307.

Ganz wie ein pyrorenes Gestein ober wie Spilit verhalt sich ber Gyps im Contakt mit bem Kalkgebirge. Es sindet auch hier ein Uebertreten von Bittererbe in das Constactsgestein statt, indem diese; in bestimmter Menge gegen die Contactsstelle zu, in entgegengeseter Richtung abnimmt. An der Contactsstelle sindet sich stets eine Menge seinen Sandes, der sich in dem unveränderten Kalksteine nicht sindet.

Gueymard beobachtete, baß nicht nur die Einschlüffe im Sppse fast immer veränderte Kalksteine, theils Dolomite, theils viel reicher an Bittererbe als diese sepen, daß auch stets die Dolomitisation der Contactsgesteine stattsinde. Fünf Stücke im Contact mit Gyps und Spilit bei Notre Dame de Lans (Hoch: alven) gaben:

¹ Gueymard, Bullet. de la soc. géol. XI. p. 434 ff.

² Stuber, Gebirgemaffe von Davos, G. 56. f.

2. 3. 1. 4. 5. Thon und feinen Duargsand 10,0 6.7 16.0 11.0 22.0 fohlensaure Bittererbe . 42,5 27,1 42,5 29,6 5,1 47,5 tohlenfaure Ralferbe 66.2 41.5 59.4 72.9 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0

Rr. 2 und 4 nähern sich dem Dolomite, Rr. 5 ist wenig bittererbehaltig, Rr. 1 und 3 haben etwas mehr Bittererbe als der Dolomit.

Coquand bestätigt biefe Berhältniffe vollfommen und gibt Analysen von Handstüden vom Vorfommen bei Roquevaire (Rhonemundungen). Die nachfolgende Rr. 1 ist im Contact mit Gpps, die andern nach der Ordnung der Zahlen entfernen sich mehr und mehr von diesem. Sie enthalten, Sand und Thon nicht gerechnet:

2. 1. 3. 5. foblensaure Ralferbe 38.3 53,3 58,9 75,6 93,5 fohlensaure Bittererbe . 61.7 46.7 41.1 24.4 6.5 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0

Danach hat Rr. 1 mehr Bittererbe als ber Dolomit, mahrend Rr. 2 mahrer Dolomit ift.

Diese Beobachtungen find nicht ifolirt, alle die zahlreichen Gypslager ber Provence, ber Ifere, ber Hoch- und Niederalpen zeigen die gleichen Berhaltniffe. 2

Gueymard schilbert die Beränderungen des Lias im Contact mit den pyrorenen Gesteinen und dem Gypse treffend in solgens den Worten: Entsernt von dem Contacte dieser Gesteine haben die Liaskalke stets eine mehr oder minder schwarze Farbe, sie sind vollsommen geschichtet, zuweilen in's Thonschieserartige übergehend, mehr oder minder reich an Bersteinerungen, besonders an Belemniten. Nähert man sich dem Contacte, so wird das Gestein gräulich, zuweilen veilchenblau oder röthlich, verliert den Kohlenstoff; die chemische Analyse entdedt nicht immer große Beränderungen zwischen den veränderten und unveränderten Gesteinen; es sinden sich niemals Bersteinerungen in ihm. Im Contact des Kalkseins mit den pyrorenen Gesteinen oder dem Gyps sinden sich große Beränderungen in der mineralogischen

^{&#}x27; Gueymard l. c. p. 437 ff.

² Coquand l. c. p. 348 ff.

und chemischen Beschaffenheit. Die Kalfsteine find nicht mehr schiefrig, erscheinen vielmehr in biden Banken; ber Bruch im Großen und Kleinen ist pseudoregulär. Sie sind gräulich, weißlich und stets hell gefärbt, fester, härter als die Kalksteine, von denen sie stammen, häufig körnig, zuweilen ein wenig sandig. 1

Im Contatt zwischen Urfalf und Gyps im Thale ber Kelesphina in Laconien ift ber Kalfstein sehr poros, rauh anzufühlen, er ist ausgezeichneter Dolomit. Die Beränderung erstreckt sich nur auf geringe Entsernung, zuweilen findet sie nicht statt, und bann sindet sich im Contact Zellenkalk mit unbestimmbaren blauslichen und röthlichen Bruchstücken.

Auch neben ber aus Thon und Talkschiefer bestehenden Breccie von Tzarosona, von blutrothem Teige zusammengekittet, wird die Masse des blauen Kalks, der sich bis zu 1700 Meter bis zum Gipfel des Berges erhebt, weißlich und bolomitisch (197).

In den Gypsbrüchen von Mont Saunes in den Weftpyrenaen find die im Gypse eingeschlossenen Kaltblode fast alle Dolomit (140).

Der Dolomit im Contaft mit Gpps bei Auriol (Rhones munbungen) soll nicht eine Spur von schwefelsauren Salzen ents halten (S. 324).

s. 308.

In den Contactspunkten zwischen den Dolomiten und dem Kreibekalke bei Dran (Algerien) ist letterer zerrieben, merklich verändert, bis zu einiger Entsernung geschichteter Dolomit geworden (150); ebenso ist der Uebergangskalk in den Pyrenäen im Contact mit dem Dolomite häusig weiß, körnig, nimmt blättrige Struktur an, und geht unmerklich, wie der Kalkstein im Süden von Neapel, im Contact mit Dolomit (S. 360) in Dolomit über.

Auch neben einem Schwerspathruden beim Hofe Holzfamp in ber Gegend von Denabrud mimmt ber benachbarte Kalfstein bie Beschaffenheit ber Rauchwade an (S. 438).

6. 309.

Biele Beobachtungen lehren, baß fandiger Kalfftein, rother Sanbstein in Hornstein, Sandstein in Duard, Schieferthon

' Gueymard l. c. p. 432 ff

und Mergel in Rieselschiefer im Contact mit plutonischen Massen verwandelt worden seven. Ebenso erhalten in diesem Falle Sandsteine und Schiefer eine höhere Farbung (Grafschaft Cumberland und Hauts, so wie im Gebiete von Colchester und und Pictou in Reuschottland), oder es findet, was bei Kaltsteinen der Fall ift, eine Entfärbung statt.

s. 310.

In ber Rahe bes Gppfes von Ber ift ber von ihm gestidte Kalkstein im Contact so kieselhaltig, daß er am Stahle Funken gibt; auch die im Gypse eingeschlossenen Kalkmassen sind in Rieselkalk verwandelt; ebenso ist der ihn umgebende Zellenkalk burch kiesliges Cement verbunden (S. 379).

S. 311.

Im unmittelbaren Contact mit Felsitgängen ist in ben Alpen bas Bitumen nicht allein zersett, sonbern auch sein tohliger Rückfand in Graphit verwandelt.

Bei ber Bilbung bes förnigen Kalks in ber Nahe hypogener Gesteine sind die bituminösen Theile verschwunden (Coquand glaubt durch die Hitz verstüchtigt) und in Graphitblättchen verwandelt.

Die gleiche Entfärbung findet im Contact mit Gyps ftatt, ober es hat fich, wie bei Ber an ben Seitenflächen von Spalten eine bem Anthracit ahnliche Rohle abgesett (S. 380).

Wo Kohlen in ober an Gyps &. B. im Doronthale (169), bei Clamesane, bei Chateausort (172), ober in Dolomit, &. B. in Oberschlesten (185) vorkommen, sind sie in Anthracit umgewandelt.

S. 312.

Bon ber Hauptmaffe bes Granit's in Cornwal und auf Shetland fegen Gange burch ben Thonfchiefer, ber in ber Rahe ber Berührung mit ben Gangen in Hornblenbes foiefer verwandelt ift. 3

Rach hoffmann tommen Thon-, Glimmer-, Taltichiefer, Gneus im Gebirge von Maffa Carara, burch bas hervorbrechen

^{&#}x27; Reues Jahrbuch fur Mineralogie 1833. S. 344.

² Fournet, Die Detamorphofe ber Gefteine zc. S. 35.

³ Lyell, Geologie III. 2. S. 104 ff.

einer Granitmasse veranlaßt, unter Berhältnissen, in Berbinsbungen vor, welche an ber Gleichzeitigkeit ober bem unmittelbaren Zusammenhange ihrer Berbindung mit Versteinerungen führensbem Kalkseine des jüngern Flötzebirges nicht zweiseln lassen. Aehnliche Borkommnisse sind noch fünf in Etrurien, und er glaubt, daß auch die Granitberge Sicilien's und die mit ihnen zusamsmenhängenden Gneuss, Glimmerschiefers, Talkschiefers und Marsmorskagen unter gleichen Umständen, ähnliche Erscheinungen in der Apenninenkette durch Gabbro bewirkt worden sepen.

Rach Coquand werden im Contact mit Granit die schiefrigen Thone des Lias zu Rieselschiefer. Bei Angoumer sind
die Schichten, welche mit dem förnigen Kalke wechseln, in der Rähe des Granit's mit Dippr und Schwefelkies erfüllt. Diese Schichten lassen sich vom ursprünglich gebildeten Schiefer dis zum Uebergang in Kieselschiefer versolgen. Obschon diese Gesteine nach dem äußern Ansehen sehr verschieden sind, so bilden ste doch keine große Verschiedenheit in der Zusammensehung, wie nachstehende Analysen darthun.

Rr. 1. Unveranbertes Beftein,

Rr. 2. Uebergang jum Riefelichiefer,

Rr. 3. Riefelichiefer,

Mr. 4.	berse	elbe	m	it :	Dip	pr.	1.	2.	3.	4.
Waffer und	bituı	nin	öse	M	ate	rie	8,2	. 2,9	2,8	6,6
Rohlen saurer	Ra	lŧ					4,8	0,8	0,6	0,6
Rieselerbe	•		٠	•			50,0	50,9	60,7	50,5
Thonerbe .						٠,	21,5	24,0	16,5	22,0
Eifenprotornt						•	9,3	9,1	10,7	10,6
Kalf						•	4,8	10,5	6,9	7,2
Bittererbe .							2,2	1,7	1,4	1,9
							100,8	99,9	99,6	99,4

Sanz die gleiche Metamorphose zeigt sich neben Gyps. Studer hat darauf ausmertsam gemacht, und ich habe dieß namentlich auch im Rhonethal beobachtet (S. 369), daß zugleich mit dem Gypse Gesteine auftreten, die als Taltschiefer, Glimmerschiefer und Gneus erscheinen, so daß dieselben Verhältnisse, unter welchen der Anhydrit gebildet worden, auch der Entstehung

¹ Rarften's Archiv IV. S. 258 ff.

² Coquand l. c. p. 322.

von Gesteinen, die den so geheißenen primitiven Charakter tragen, gunstig gewesen seyn muffen. Derselbe beobachtete, daß in der Rake der von Dolomit umschlossenen Gypse der Spielgartenkette der Kalk auffallend talkhaltig werde. 1

Ueber Notre Dame be Baux sind im Belemnitenkalk mehrere Gypsadern von Quarzgängen begleitet. Im Contact mit diesen Abern auf 3 bis 4 Meter Entfernung sind die Kalkschichten thonschiefers, selbst glimmerschieferartig. 2

So wie Quarzit und umgewandelter Schiefer ben Gyps auf ber Cotschna-Alp umschließen, so findet man sie auch in großen Restern mitten in seiner Masse, theils mit deutlicher Sandsteinsstruktur, theils zu fester Quarzmasse erhärtet (S. 371 f.).

S. 313.

Aus bem Gesagten ergibt sich: 1) baß ber Spilit eine Kumarolenbildung seyn werde; 2) mancher körnige Kalf eine Berwandlung bes gemeinen Kalks durch die Hitz aufsteigender plutonischer Gesteine sey, und bei dieser Metamorphose eine Menge
fremdartiger Fossilien in's Nebengestein übertragen werden; 3) daß
in der Rähe hypogener und vulkanischer Massen das Nebengestein
im Contact häusig dolomitisch werde, und daß das Gleiche neben
Gyps, Talkschiefer und Dolomit stattsinde; 4) daß, im Contact
mit Granit, Thonschiefer und Hornblendschiefer, Liasschiefer in
Rieselschiefer verwandelt werde, ebenso daß in der Nähe des
Gypses von Bex die Gesteine so von Kieselerde durchbrungen sind,
daß sie am Stahle Funten geben, und es keinem Zweisel unterliege,
daß hier die Kieselssäure vom Gyps ausgegangen sey; 5) ebenso
erwiesen sist es, daß sowohl neben plutonischen Gesteinen, als
neben Gyps und Dolomit die Kohle in Anthracit verwandelt sey.

Dieß zusammengenommen ergibt, daß die Metamorphose in den Alpen u. a. D. ebensowohl von Gyps und Dolomit als von plutonischen Gesteinen ausgegangen sey, was auch daraus ersichtlich ist, daß mit dem Gypse im Rhonethal u. a. D. statt den Salzikonen und Mergeln, die sonst nirgends fehlen, Thonsschiefer, Glimmerschiefer und Gneus erscheinen, welche ganz den Charakter der Metamorphose tragen.

¹ B. Stuber, Beftalpen. S. 144 unb 307.

² Rozet, Nôte sur quelques parties des Alpes Dauphinoises. Bulletin de la soc. géol. de Fr. I. 2me Ser. 1844. p. 660.

Sechsunddreißigstes Capitel.

Pfeudomorphofen.

S. 314.

So wichtig als die Metamorphofen find die Pfeudomorsphofen für meinen Zwed; die lettern find in fortwährens ber Thätigkeit begriffen, das Gefet der Affinitäten wirkt fort und fort. Sie schaffen wenig in die Augen fallend, andern jedoch im Verlaufe der Zeit die außere Beschaffenheit ganzer Gebirgsmaffen.

§. 315.

Bieudomorphosen gehört die Verwandlung bes Anhybrit's in Gyps; es sindet hier nicht nur eine Absorption von Baffer statt, sondern wirklich eine molekulare Verwandlung, denn der Gyps gehört einem andern Erystallspkeme an als der Anhydrit, ersterer nämlich krystallssirt als schiefes, letterer als gerades restanguläres Prisma, und auch der Blätterdurchgang ist versschieden.

Am Tage findet fich nur felten Anhybrit, fast immer Gyps. Während ber Anhybrit in ben Gruben klopfdrmig, wie aus Einem Guffe hervorgegangen erscheint, ift der Gyps nach allen Richtungen zerspalten.

Die Verwandlung erklärt sich baburch, baß ber Anhybrit Wasser von ber Atmosphäre ausnimmt, von Cas zu Gas + 2 H wird.

Die Berwandlung fann nicht weit in's Innere bringen, ba durch die Aufblähung, die sie bewirft, die Klüfte, die sich bilden wollen, bald wieder geschlossen werden, oder sich Fasergyps in dieselben einzubrängen scheint. In Ber, in Sulz a. R.

geht bie Berwandlung nur bis ju 36 Meter vom Tage hinein in bie Stolln; innen ift großentheils Anhybrit, außen nur Gyps.

Manche Anhybrite sind so compact, daß die Pseudomorphose nur unmittelbar an der Oberfläche wirkt. So umgibt sich 3. B. bei Frankenhausen der Anhybrit von außen mit Blättchen von verworrenem Gefüge oder mit Schalen von Gyps, welche in Blode zerfallen, oder mit Gypserde von gelblichweißer Farbe, welche zum Theil eine große Mächtigkeit erlangt und sich an den Abhängen aufschüttet.

Die Umwanblung in Gyps gibt eine Zerklüftung, welche zuweilen einer Schichtung ähnlich sieht, sie harmonirt aber feines- wegs mit der Zerklüftung des umgebenden Kalkgebirgs. Der Anhydrit verliert bei der Berwandlung Durchscheinenheit, Härte und Glanz und nimmt an Eigenschwere ab. Auch scheint ein allmähliger Uebergang von Anhydrit in Gyps stattzusinden, woher das verschiedene specifische Gewicht mancher Gypse zu kommen scheint. Die Porosität eines und desselben Gesteins ist nämlich ungleich, solglich ist auch der Zutritt und die Einwirkung der Agentien ungleich. Diese geht namentlich da sehr langsam von statten, wenn der compactere Theil des noch unverwandelten Minerals von verwandeltem eingehüllt ist.

A. Rengger hat eine schöne Schilberung biefer Berwanblung an ber mächtigen Unhybritmaffe bes Canariathals gegeben:

Das ganze Lager, sagt er, ist mehr ober weniger verwansbelter Anhydrit. Die Stücke, wo sich der ursprüngliche Zustand am besten erhalten hat, sind milchweiß, durchscheinend, kleinstörnig, theils glänzend, theils matt. Beim ersten Andlicke fällt auf, daß die kleinen glänzenden Bruchslächen durchgehends in regelmäßige Bierecke von 2 Millimeter getheilt sind; wo sich die Theilung in's Innere der kleinen Krystallmassen versolgen läßt, erscheinen diese treppens und würselförmig. In dem matten Theile der Substanz entdeckt man durch das Vergrößerungsglas ein sechsseitig zelliges Gefüge, rechtwinkliche Zellen, deren Größe der der erwähnten Würselchen entspricht. Ohne Zweisel bestehen hier die Zellenwände aus sesteren noch nicht ganz verwandeltem Anhydrit, während dem die leeren Räume mit Gyps ausgefüllt waren. Reben dieser Beschaffenheit des Gesteins bieten sich alle Stusen von Verwandlung dar. Die milchweiße Karbe geht in

bie graulichweiße, zulett in die schneeweiße über; bas kleinkörnige Gefüge wird feinkörnig, bann bicht, am Enbe erbig, aber felbst bann noch finden fich Spuren bes ursprünglichen Zuftanbes und nicht felten fieht man teffularische Knotchen von einigen Dilli= meter Dide, beren frustallinisches Aussehen fich in Farbe, Glang und Spaltung volltommen erhalten hat, aus einer fcneeweißen mehligen Substanz bervorragen. In Maffe zeigt fich, wie man erwarten fann, ber Anhybrit mehr im Innern bes Gefteins als an ber Oberfläche, jeboch auch zuweilen auf ober gang nahe an biefer lettern, sowie umgefehrt, sowohl beim anftebenben Gefteine als bei ben losgeriffenen Bloden, die Bermandlung tief in's Innere gebrungen ift. Reben ber rechtwinklichten Spaltung ber teffularisch abgesonberten Stude wechselt auch bie Beschaffenheit bes Glanzes, indem biefer verschieben von bem bes Selenit's, bem Glasglange nabe tommt. Das specifische Gewicht ift fcmader als beim unveränderten Unhydrite, aber ftarfer als beim Oppfe. Eine Stunde ber Rothglühhige ausgesett, verlor berfelbe 15.6 Brocent Baffer, mabrent ber Ond nach Berzelius 20.78 Brocent hat; es ergibt fich bemnach, bag bas Geftein in feinem gegenwärtigen Zustande awar nicht mehr Anhybrit, aber auch nicht Gnps ift. 1

Sanz ähnliche Verhältniffe wie der vom Val Canaria zeigt der Gpps von Casaccia und bei Villa. 2

Der Bürfelfpath von Besay in Savoyen, von Aussee u. a. D. ist dieser Berwandlung ebenfalls unterworfen, die rechtwinklichten Blätterdurchgänge, wenn auch unvollfommen, bleiben, aber ein Theil der äußern Kenntzeichen geht verloren; das specifische Gewicht wird geringer. 3

¹ A. Rengger, Beitrag jur Geognofie I. S. 47 ff.

^{2 3.} C. Efcher von ber Linth, in: Frobel und heer Mittheilungen. I. S. 587.

[&]quot; In ber Ockergrube zu Unterwirbach im Fürstenthum Schwarzburg finden sich kuglige Massen von Schwerspath, der ganz die Arnstallformen des Anhybrit's hat. A. Breithaupt hat ihn barntischen Anhydrit oder Allomorphit genannt (Erdmann, Journal für praftische Chemie XV. S. 322 ff.). Es ift wohl noch zweiselhaft, ob dieß eine Pseudomorphose, da schwer zu begreisen ist, wie die Kalkerde von der Schwererde habe verdrängt werden, die Schwefelsäure aber bleiben können.

s. 316.

Eine nicht weniger merkwürdige Pseudomorphose erleidet ber Gyps, indem er einen mehr ober minder bedeutenden Geshalt an tohlensaurem Kalte aufnimmt, ja theilweise sich aus CaS + 2 H, in CaC, oder aus schwefelsaurem in tohelensauren Kalt verwandelt.

G. Schübler i fand, baß 5 Grammen reiner erbiger Gyps ber freien Luft, Regen, Schnee und Sonne ausgesetzt, nach sechs Monaten in 4,165 Grammen Gyps und 0,641 Grammen sohlenssaure Kalkerbe übergegangen war, baß hier also eine sichtbare Zerlegung stattgefunden habe.

Diese Wahrnehmung wird baburch bestätigt, daß unsere meisten Gypse am Tage etwas mit Saure brausen. So fand Coquand 2 in bem an's Dichte grenzenden körnigen Gyps (pierre à platre) von Aix:

schwefelsauren Ralf .	•		71,00
fohlensauren Ralt .			8,25
Waffer			17,30
Thon = und Riefelerbe	•	•	3,45
•			100,00

Auch der Gyps von Champs in der westlichen Alpenkette ift nach außen bis zu 8 Procent kalkhaltig (172).

Die Gypserde, welche vom Unhybrit bei Frankenhausen u. a. D. abfallt, hat einen bedeutenden Gehalt an fohlensaurem Kalke, mahrend dieß beim Anhybrit keineswegs ber Fall ift.

Diefer Gehalt an tohlenfaurem Kalte verschwindet allmählig vom Tage herein in die Gruben, wie bieß Alex. Brongniart 3 am Gypfe bes Montmartre beobachtete.

Am augenfälligsten wird biese Pseudomorphose am Schaumstalte, einem zu tohlensaurem Kalte umgewandelten Selenite, der sich besonders ausgezeichnet im Mansfeld'schen in den dolos mitischen Gesteinen findet, welche den Schlottengyps begleiten, am schönsten wohl in der tohlenstoffreichen Rauchwacke von Hersgersdorf. Blum sagt:

^{&#}x27; G. Schubler, über die phyfifchen Eigenschaften ber Erben. Schweigger's Journal fur Chemie und Phyfif. XXI. 1817. S. 213.

² Bulletin de la soc. géol. de Fr. 1841. XII. p. 347.

³ Bulletin de la soc. géol. de Fr. XII. p. 352.

Die Umwandlung von Gyps in Schaumfalf schreitet von außen nach innen vor, entweder von dem einen Ende einer blattsrigen Partie von Gyps beginnend, und von da nach dem andern vordringend, oder man sieht den Proces auch in der Mitte einer solchen anfangen und von da aus um sich greisen, so daß man Handstücke sindet, in denen Partien vorhanden sind, die zum Theil noch aus ganz reinem Gypsspathe bestehen, zum Theil aber zu Schaumfalt umgewandelt erscheinen. Bei dieser Bersänderung geht die Durchsichtigkeit verloren, das Wasserhelle weicht einer schnees, silbers, gelblich oder röthlichweißen Farbe und der Glasglanz einem ausgezeichneten Perlmutterglanze, zugleich wird bie Substanz weich, zerreiblich und färbt zuweilen ab. Der frühere Blätterdurchgang des Gypses in der Richtung der Theilungssssächen ist auch dem Schaumfalse geblieben.

Auch eine Umwanblung in Kalfspath erleibet ber Gyps, welcher sich in linsenförmigen Arystallen in den Suswassermergeln des Montmartre bei Paris findet. Die Gruppen, welche jene bilden, behalten ihre Form bei, aber die Flächen der Arystalle erscheinen rauh und uneben und find hie und ba durchlöchert.

Nach bem Stande unseres gegenwärtigen Wiffens fann bie Pfeudomorphose von Gyps in fohlensauren Kalt auf verschiebene Weise erfolgen:

1) Durch bloge Einwirfung ber Atmosphare.

In bieser sindet sich nämlich, und zwar in Regen und Schnee, ein organischer Stoff, von Ehrenberg für Eier von Insusorien gehalten (5). Dieser wird, wie alle animalischen Stoffe hauptsächlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Sticksoff bestehen. Indem diese Körper in Verwesung übergehen und verschiedene Verbindungen unter sich und mit Sauerstoff einzgehen, wird dem schweselsauren Kalt Sauerstoff entzogen und er wird sich in Schweselsauren Kalt Sauerstoff entzogen und er wird sich in Schweselsaufen, wodurch Schweselwasserstoff gebildet wird und durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Atmosphäre in kohlensauren Kalt verwandeln.

Da die genannte organische Materie seit Reihen von Jahrstausenden auf die Gppsgebirge eingewirft hat, so ist erklärlich,

^{1 3.} R. Blum, Die Pfeudomorphofen bes Mineralreichs. Stuttgart 1843. S. 49 f.

daß fie so weit eindringen konnte, als den Atmosphärilien der Zustritt in's Innere gestattet ist. Da sie überall vorhanden ist, so muß die ermähnte Pseudomorphose allgemein senn, wie dies auch wirklich der Fall ist.

2) Dieß kann ebenso durch Kohle und kohlenstoffhaltige Substanzen vermittelt werden. Auch hier bildet sich durch Absorption bes Sauerstoffs Schwefelcalcium. Kohlensaure auf dieses einswirfend zerset dasselbe, es entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas und ber Gyps wandelt sich in kohlensauren Kalk um.

Die gleiche Pseudomorphose können 3) kohlensaure Alkalien hervorbringen. Kohlensaure ammoniakhaltige Wasser z. B. werden zuerst schweselsauren Ammoniak bilden und der entschweselte Kalk wird durch die Kohlensaure des Ammoniak's kohlensauer werden. Kohlensaures Natron wird Glaubersalz, welches sehr auflöslich ist, und leicht durch Wasser entsernt wird und kohlensauren Kalk, kohlensaures Natron, Schweselkalium und kohlensauren Kalk bilden.

Das burch alle biese Processe befreite Schweselwasserstoffgas wird jur Bilbung von Schweselquellen beitragen, ober sich in bie Luft erheben, und kann jur Schwesel =, selbst jur Gypsbilbung im Kleinen Beranlassung geben.

§. 317.

Beit seltener ist die Berwandlung von tohlensaurem Ralt in Gpps. J. R. Blum erwähnt einer solchen aus dem Schlottengppse der Schasbreit'er Revier bei Eisleben, wo Kalfsspath einen Uebergang in Selenit zeigt. Diese Pseudomorphose möchte sich dadurch erklären, daß bei der Bildung des Gypses der Kalfspath eingeschlossen war, und durch Schweselsaure, welche sich, wie in Ber, zuweilen frei im Gypse sindet, angegriffen wurde.

s. 318.

Auf eine sehr merkwurdige Pfeudomorphose machte mich mein Freund Baron Althauß aufmerksam, welche in den Gypsbruchen bei Babenweiler in Baben stattfindet.

1 3. R. Blum, Nachtrag zu ben Pfendomorphosen des Mineralreiche, nebft einem Anhange über die Berfteinerunges und Bererzungsmittel orgas nischer Körper. Stuttgart 1847. S. 21 f.

2 Eine ahnliche Erscheinung wird durch Guano auf St. Paul und Ascenfion hervorgebracht. Durch die fich bilbende Phosphorsaure wird die Roblenfaure des anliegenden Kalksteins ausgetrieben und dieser in phosphorsauren Kalk verwandelt. Ch. Darwin, naturwiffenschaftliche Reisen I. S. 81. In diesen ist der Thongyps an einzelnen Stellen durch Wasser erweicht (mouillé), zum Theil sast breiartig, wodurch nach dieser Richtung dem Bau ein Ziel gestedt ist. Man sieht hier auf den Strecken auf der Seite, wo das Gebirge trocken, den Thon von Fasergyps dis zu 2 Centimeter Stärke durchzogen, während dersselbe auf der Seite, wo es erweicht, von Faserdolomit durchzogen ist. Zwischen beiden sindet vor Ort in dieser Strecke ein allmähliger Uebergang von Fasergyps in Faserdolomit statt.

Der Fasergyps I. liegt in schwärzlichgrauem festen Thone II., in bem sich körniger Gyps manbelförmig ober in Schnüren und kleinen Theilchen oft in bem Maße ausscheibet, baß ber Thon verschwindet und körnigem Gyps III. nicht selten von röthlicher Karbe Blat macht.

Im Uebergange verliert der Fasergyps von seinem Glanze, er wird gelblich IV., der Thon wird heller grau in's Braunliche gehend V. und der förnige Gpps, der den Thon begleitet, braunslichgelb VI.

Daß dieß Gestein noch Gyps hat, läßt sich leicht mit bloßem Auge entbeden, wenn man basselbe auf einem heißen Zimmersofen erhist; ber Gyps verliert baburch seinen Wassergehalt und seine Consistenz und erscheint zwischen ben aus kohlensauren Salzen gebilbeten Fasern als ein weißes, undurchsichtiges Pulver.

Der Faserbolomit VII. ist lichtgelblichbraun, in's Rothlichund Holzbraune übergehend. Die Stellung der Fasern ist ganz dieselbe wie beim Faserghps, der Glanz ist aber verschwunden, die Härte geringer geworden. Der Thon VIII., in dem er liegt, ist brödlicht weich, licht aschgrau, und statt des körnigen Gypses, welcher den Fasergyps begleitet, sindet sich ein krystallinisches, etwas pordses Gestein IX. von schmuzig gräulichgelber Farbe, welches, unter der Luppe betrachtet, aus einem Aggregat von Arnstallen besteht.

Der Uebergang vom Fasergyps in ben Faserbolomit und vom förnigen Gypse in das letterwähnte frystallinische Gestein, vom gypshaltigen Thone in ben bröcklichten Mergel ist an Ort und Stelle so bestimmt nachzuweisen, daß es keinem Zweisel unterliegen kann, daß nur durch den Zutritt der Wasser zum Gyps und Thon die Pseudomorphose veranlaßt wurde, und daß der Faserbolomit ursprünglich Fasergyps gewesen senn musse.

herr Salinenverwaltungsaffistent Theodor Lettenmayer hatt	e
bie Bute im Laboratorium in Wilhelmshall eine genauere chemifch	e
Analyse biefes Bortommens auf meine Beranlaffung vorzunehmen	

Er fand in dem dem Ansehen nach vollkommen zersetzen Fasergypse VII. bei zwei Analysen in 100 Theilen:

Onless 44 1		
	1.	2.
fohlensauren Ralf	55,5510	56,6885
fohlenfaure Bittererbe		
fohlensaures Eisenorybul	3,6300	3,3135
Rudftand auf Schwefelfaure reagirenb,		
wahrscheinlich aus Gnps bestehend	0,4233	0,4934
•	97,7343	99,5364.
Rach biesen Analysen hat bieses Fa	fergeftein	nahezu bie
Zusammensetzung bes Dolomit's.		
Der Uebergang vom Faserbolomite	jum Fafe	rgypse IV.
enthielt: schwefelfauren Kalk	7,710	•
kohlensauren Kalk	50,610	•
tohlensaure Bittererbe	37,410	•
kohlensaures Eisenorybul .	3,550	
-	99,280.	
Läßt man bie 7,710 fcmefelfauren		. wialonaka
	Mair. Due	r vieiment
7,710 - 0,4934, b. h., weniger ben Rud	stand bei !	VII. sich in
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Ralf verwandeln, so entsprech	spand bei I en biese 5,3	VII. sich in 133 kohlen=
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Kalt verwandeln, so entsprech saurem Kalte, und die Zusammensehung w	istand bei I en biese 5,3 äre alsban	VII. sich in 133 kohlen=
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Ralf verwandeln, so entsprech saurem Ralfe, und die Zusammensehung w fohlensaurer Ralf	ftand bei V en biefe 5,3 åre aløban 57,493	VII. sich in 133 kohlen=
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Kalke, und die Zusammensehung w fohlensaurer Kalk fohlensaure Bittererbe	ffand bei 1 en biefe 5,3 äre aløban 57,493 38,443	VII. sich in 133 kohlen=
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Ralf verwandeln, so entsprech saurem Ralfe, und die Zusammensehung w fohlensaurer Ralf	ftand bei Ven biese 5,3 äre alsban 57,493 38,443 3,625	VII. sich in 133 kohlen=
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Kalke, und die Zusammensehung w kohlensaurer Kalk	ftand bei Nen biese 5,8 åre alsban 57,493 38,443 3,625 0,493	VII. sich in 133 kohlen=
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Kalke, und die Zusammensehung wiedelnsaurer Kalke. fohlensaurer Bittererde. fohlensaure Gisenorydul. Rudstand	ftand bei Nen biese 5,8 åre alsban 57,493 38,443 3,625 0,493	VII. fich in 133 fohlen= n:
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Kalke, und die Zusammensehung wiedelnsaurer Kalke. fohlensaurer Bittererde. fohlensaures Eisenorydul. Rudstand	thand bei den biefe 5,3 åre alsband 57,493 38,443 3,625 0,493 00,054, Rinerals ab	VII. sich in 133 kohlen= n: oweicht und
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Kalke, und die Zusammensehung wiedelnsaurer Kalke. fohlensaurer Bittererde. fohlensaures Eisenorydul. Rudstand welche nur wenig von der des ganz zersehten Kach noch etwas durch die Aufnahme von Bitter	ftand bei den biefe 5,3 åre alsban: 57,493 38,443 3,625 0,493 00,054, Rinerals abrerbe modifi	VII. sich in 133 kohlen= n: weicht und ciren wird.
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Kalke, und die Zusammensehung wiedelnsaurer Kalke. fohlensaurer Bittererde. fohlensaures Eisenorydul. Rudstand welche nur wenig von der des ganz zersehten Lich noch etwas durch die Aufnahme von Bitter Das krystallinische Gestein IX., welch	ftand bei den biese 5,3 åre alsban 57,493 38,443 3,625 0,493 00,054, Rinerals ab cerbe modifiches ben F	VII. sich in 133 kohlen= n: weicht und ciren wird.
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Ralke, und die Zusammensehung wiedelnsaurer Kalke. fohlensaurer Bittererde. fohlensaures Eisenoxydul. Rudstand welche nur wenig von der des ganz zersehten Lich noch etwas durch die Aufnahme von Bitter Das krystallinische Gestein IX., welch begleitet, ergab: Kieselerde	ftand bei den biese 5,3 åre alsban 57,493 38,443 3,625 0,493 00,054, Rinerals ab cerbe modifices ben Fi 8,1734	VII. sich in 133 kohlen= n: weicht und ciren wird.
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rud fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Kalke, und die Zusammensehung wiedhensaurer Kalke. fohlensaurer Bittererde. fohlensaures Eisenorydul. Rudstand. welche nur wenig von der des ganz zersehten kalken noch etwas durch die Aufnahme von Bitte Das krystallinische Gestein IX., welch begleitet, ergab: Kiefelerde.	thand bei den biefe 5,3 åre alsban: 57,493 38,443 3,625 0,493 00,054, Rinerals abrerbe modifiches ben \$68,1734	VII. sich in 133 kohlen= n: weicht und ciren wird.
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rück fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Kalke, und die Zusammensehung wiedhensaurer Kalke. fohlensaurer Bittererde. fohlensaures Eisenorydul. Rücksand	thand bei den biese 5,3 åre alsban: 57,493 38,443 3,625 0,493 00,054, Winerals abrerbe modisises ben \$68,1734 29,0927 2,7675	VII. sich in 133 kohlen= n: weicht und ciren wird.
7,710 — 0,4934, b. h., weniger ben Rüd fohlensauren Kalk verwandeln, so entsprech saurem Ralke, und die Zusammensehung wiedelnsaurer Kalke. fohlensaurer Bittererde. fohlensaures Eisenorydul. Rücktand	thand bei den biese 5,3 åre alsban: 57,493 38,443 3,625 0,493 00,054, Winerals abrerbe modisises ben \$68,1734 29,0927 2,7675	VII. sich in 133 kohlen= n: weicht und ciren wird.

Aus biefen Resultaten folgt, daß bieß Mineral aus zwei nicht demisch verbundenen Körpern bestehe, welche, unter ber Luppe betrachtet, ein Aggregat fleiner Quarzfrystalle, beren Zwischenraume mit fohlensaurem Kalfe ausgefüllt find, bilben.

Das noch unvollfommen zerfeste Geftein unter bem Fafers bolomite im Uebergange VI. enthielt:

schwefelsauren Kalf		78,326
tohlensauren Kalt .		9,507
tohlenfaure Bittererbe		3,213
Riefelerde		6,649
		97,695.

Aus diesem Uebergange in der Zusammensesung der beiden lestbenannten Mineralien VI. und IX., mehr noch aus den äußern Kennzeichen, durch welche sie in den unzersesten Gyps III. allmählig übergeben, läßt sich schließen, daß sie alle drei (III., VI., IX.) schwefelsaurer Kalk waren, und durch Zersesung besselben gebildet worden seven. Um die Art, wie dieß geschehen, noch näher zu erforschen, wurden die Thone, welche mit diesen Gesteinen vorkommen, untersucht; zuerst der, welcher sich mit dem Faserdolomite in zersestem Zustande VIII. sindet. Er entshält in zwei Analysen:

Riefelerbe . . . 49.284 49.050

		0010100000	•	•	•	-	· , ~ ·		40,000
		Thonerbe				1	9,7	7 0	19,886
		Eisenorybi	ıl			(6,30	33	6,363
		Bittererbe				2	2,89	22	22,219
					_	98	3,23	39	97,518;
mährend	der	ungerfeste	Th	on	11.				•
		fcwefelfar	ıret	t A	alf				54,846
		Riefelerbe							23,700
		Thonerbe			•				4,084
		Bittererbe							7,639
		Eisenorpb							2,832
		Ralferbe							2,324
									95,425

enthält.

Der starte Abgang bei lettermahnter Analyse ruhrt baber, bag beim Abbampfen ber falgfauren Auflosung behufs ber Bestimmung ber Kiefelerbe biese efflorescirte.

Das Refultat ist übrigens genau genug, um aus bemselben und ber Analyse bes zersetzen Thones die Art ber Pseudomorphose zu erkennen. Betrachtet man den Gyps als reinen schweselsfauren Kalk, so bleibt für die Zusammensetzung des Thons nach Brocenten:

Kalferbe .				5,727
Thonerbe .				10,060
Eifenoxydul				6,280
Bittererbe				18,825
Riefelerbe	erbe	58,404		
				99,296.

Aus diesen Analysen ergibt sich, daß in Folge ber Zersetzung sich der Thonerbegehalt dem Procentgehalt nach fast um das Doppelte vermehrt hat, und es ist mahrscheinlich, daß bei derfelben die kieselsaure Thonerbe fast unverändert blieb; berechnet man daher die Bestandtheile des unzersetzten Thons auf den gleichen Thonerbegehalt von 20 Proc., so sindet man für diese:

Rieselerbe			116	Theile
Thonerde		٠.	20	ır.
Eifenornb			13,8	"
Ralferde			11,4	"
Bittererbe			37,4	11

und zieht man hievon bie Bestandtheile bes zersesten Thons ab, so bleibt fur bie aufgelösten Korper:

							100.2
Bittererbe	•	•	•	•	•	•	15,0
Kalkerbe .							11,4
Eisenoryd		-		•			6,8
Rieselerbe	•	•			•		67,0

Diese Stoffe sinden sich, wie aus obigen Analysen ersichtlich, in dem den Thon begleitenden fastigen Dolomit VII. und dem mit IX. bezeichneten Mineral, und es ist daher anzunehmen, daß biese Metamorphose theils in Folge der Zersehung des Thons, und anderntheils durch Verwandlung der schwefelsauren in kohlenssaure Salze gebildet worden sep.

Der biefe Bermanblung bebingende britte Körper mochte aller Bahrscheinlichkeit nach bas Bitumen bes Thone,

vielleicht auch ein tohlensaures Altali senn, was fich aus einer Analyse bes Waffers ergeben wurde, welches die besagte Ersweichung bes Gesteins hervorbringt.

Wird nämlich g. B. eine Auflösung toblensaurer Alfalien mit schwefelfaurem Ralte in Berührung gebracht, fo bilbet fich balb ein schwefelsaures Alfali und fohlensaurer Ralf. 3m vorliegenben Falle ging eine Berfetung ber fiefelfauren Salze zu gleicher Beit mit vor fich. Gin Theil ber fiefelfauren Bittererbe, des tieselsauren Gisenorndul's und die tieselsaure Kalterbe zer= festen fich und es bilbeten fich ebenfalls tohlenfaure Salze, und bie fohlensaure Bittererbe nebft bem tohlensauren Gifenorybul verbanden sich ihrerseits wieder mit der tohlensauren Ralferde bes icon zersetten ichwefelsauren Ralts, und bilbeten fo ben Faserbolomit, mahrend ber tohlensaure Salt bem bei IX. gefunbenen entsprechen burfte. Die Rieselerbe, welche burch Bersettung ber fieselsauren Salze frei wurde, verband fich nun ents weber mit ber Basis ber fohlensauren Alfali's ic., und murbe burch Butritt von Roblenfaure wieder frei gemacht, ober ichied fie fich fogleich als reine Riefelerbe aus, wenn in ber Fluffig= feit überschuffige Kohlenfaure vorhanden mar.

In den Gppsgruben von Au bei Freiburg kommt der Fasers bolomit unter gang gleichen Berhältniffen mit Fasergyps wie bei Babenweiler vor.

Der schwefelfaure Ralf besteht aus

1 Atom Schwefelfaure,

1 Atom Ralferbe,

2 Atom Waffer.

1081.

Das specifische Gewicht bes Fasergypses ift 2,31, oder eine bem Gewicht nach gleiche Menge Gyps nimmt einen Raum ein von $\frac{1}{2.31}$ bes Wassers.

Bei der Berwandlung des schwefelsauren Kalks in Dolomit, einer Berbindung von 1 Atom kohlensaurem Kalk und 1 Atom kohlensaurer Bittererde, wobei die ganze Menge der Kalkerde gleich der im Gyps enthaltenen seyn muß, sind

Da die specifische Schwere des Dolomit's = 2.85 ift, so nimmt. ein gleiches Gewicht einen nur 1 fo großen Raum als Baffer ein.

Sey nun bas Volumen von 1081 Gewichtseinheiten Waffer

fo ist das des schwefelsauren Kalfs
$$=\frac{1}{2,31}$$
, und das des Dolomit's $\frac{\frac{1167}{1081}}{\frac{2,85}{2,85}} = \frac{\frac{1167}{2,85} \cdot 1081}{\frac{2,85 \cdot 1081}{1167}} = \frac{1}{\frac{2}{64}}$,

und bas Volumen, welches ber Gops querft einnahm, wird fich daher zu dem verhalten, welches der aus ihm entstandene Dolomit einnimmt. wie

$$\frac{1}{2,31}:\frac{1}{2,64}=2,64:2,31=1:0,87,$$

d. h. bas Bolumen wird vermindert, was fich auch baraus ergibt, daß das neue Geftein fehr brödlig ift.

S. 319.

Eine ahnliche Erscheinung scheint ben Bitterfalf, welcher den Dolerit und den Trachyt am Kaiferstuhl durchsett, hervorgebracht zu haben. Wer von dem Gypsbruche bei Bafen= weiler aufsteigt, ber muß biefen Bitterfalt fur Opps ansehen, ben er bie benannten plutonischen Gesteine und bie Doleritwade nach allen Richtungen in von unten aufsependen Trummern, Bangen bis ju 4 Decimeter machtig, in Abern, in Uebergugen, als Ausfüllungsmaffe ber Blafenraume 2c., taufchend abnlich dem Gypse im Reuper burchlangen sieht. Erst bei genauerer Untersuchung wird er seines Irrthums gewahr.

Dieser Bitterfalf ift ftets matt und undurchsichtig, selten späthig und durchscheinend, meist von weißen Farben, seltener grunlich ober rothlich, fest und schwer zersprengbar, ober zu Mehl zerfallend und Maurermörtel ähnlich, und löst fich in verbunnter Effigfäure vollständig auf.

Die Gange biefes Bitterkalks enthalten fehr häufig edige Stude verwitterten Dolerit's; fie find zuweilen begleitet von dunkelziegelrothen Mergeln, wodurch ber Keupercharafter noch mehr hervorgehoben wirb.

Walchner und Eisenlohr! nehmen an, daß der Bitterkalk am Kaiserstuhl sich erst lange nach dem Aufsteigen des plutonisschen Gesteins auf nassem Wege aus dem voleritischen Gesteine gebildet habe, weil derselbe nur an der Oberstäche, nicht in der Tiese sich in diesem Gesteine zeige.

Ich weiß nicht, wo bie lettgenannte Beobachtung gemacht wurde; betrachtet man bie Erscheinung im Großen, Die fich fast an allen Entblößungen bes Raiferftuhle wiederholt, fo burfte besagte Behauptung nicht ftichhaltig fenn. Der Mergel, ber ben Bitterfalf jumeilen begleitet, ber Umftanb, bag bie Schnure, Bange und Trummer bes lettern oft in icharfen Graten weit über bie Maffe hervorstehen, baß berfelbe ebenfo im maffigen Dolerit, wie in ber Bade beffelben, im Manbelftein und im Trachyt vorfommt, und bas Gestein von allen Seiten maanbrisch gerade wie ber Gons ben Reuver burchgieht, fpricht für ben gleichzeitigen Ursprung. Dafür sprechen auch bie vielen Besteinstrummer, welche biefer Bitterfalf einschließt. Die Annahme liegt nicht fehr ferne, bag hier Gpps in Dolomit verwandelt worden fen, wie der Kaseranns in Badenweiler und Au, welche Bseudomorphose hier durch die augitischen Gesteine leicht vermittelt werben fonnte. Diese Dolomitbilbung fann auch ohne Mitwirfung eines tohlensauren Alfalisalzes gebacht werben, indem sich der Gyps zuerst durch die Atmosphärilien in kohlensauren Ralf verwandelte, und ebenso aus bem Dolerit fich tohlenfaure Bittererde ausschied, welche vermöge ihrer Affinität sich zu bolomitifchem Befteine vereinigten.

§. 320.

Kalf path ist nach Haibinger in hohle ungleichschenklichte sechsseitige Byramiben von Braun spath, welche aus ausgeshöhlten Rhomboöbern mit parallelen Aren bestehen, verwan = belt. 2 Aehnlicher Pseudomorphosen bes Kalkspaths in Bitterspath erwähnt Blum. 3

D. Eifenlohr, geognostifche Befchreibung bes Raiferfluhls bei Freiburg im Breisgau. Carlerube 1829. S. 71.

³ Boggenborf's Annalen. 1827. XI. 384. ff.

³ Rachtrag ju ben Pfeudomorphofen. 1847. G. 23.

S. 321.

Bu Baffy bei Paris finden fich in Suswassermergel Krystallgruppen ganz aus Quarz bestehend, beren linsensförmige Gestalt bem Selenit angehört; ber Quarz hat also ben Gyps verdrängt und die Form des lettern angenommen.

Hier tritt wahrscheinlich ber Fall ein, daß der Gpps zersest, der kohlensaure Kalk von der kohlensauren Bittererde der Mergel angesogen wurde, wie dieß bei den hohlen Räumen, welche die Bersteinerungen im Dolomit bilden, der Fall sepn muß, und daß die Kieselerde, welche bei diesem Processe ausgeschieden wurde, die hohlen linsenförmigen Räume erfüllte.

Thirrin beobachtete in bem Thone ber Bohnerzgruben im Departement ber obern Saone, welche auf einer Süßwafferformation liegen, Platten von talthaltigem Kieselgestein, bebeckt mit linsenförmigen Quarzfrystallen, ber Form bes Selenit's angehörenb, welche einen Kern von vollkommen reinem Schwefel einschließen.

Thirria glaubt, daß der Gyps in biefem Gesteine wirklich vorhanden war, daß er sich zersett habe, Kalt und Sauerstoff verschwunden seven, und der Schwefel allein zurückgeblieben in Körnchen von der im Mergel befindlichen Kieselerbe eingehüllt worden sey. 2

Hier hat sich wohl zuerst Schweselcalcium gebilbet, ber Balt tohlensauer geworden, wurde von der Bittererbe der Mergel aufgesogen, der Schwesel in Schweselwasserstoff zersett, zerlegte sich durch den Zutritt der Luft in Schwesel und Wasser, und der Raum, wie bei den linsensörmigen Arnstallen von Bassy, füllte sich mit der in den Mergeln enthaltenen Kieselerde.

S. 322.

Im Hafelgebirge von Hall in Tyrol, von Hallein, Auffee, Hallftabt u. a. D. finden sich im Salzthone Heraëder von Steinsalz eingewachsen, die meist zusammengedrückt sind, durch ben Druck jedoch nicht aus dem rechten Binkel treten, aber zus weilen in mehrere fast parallel stehende Individuen getrennt werden. Erst wenn der Druck gar zu stark wird, gehen Bersänderungen im Innern vor.

¹ Blum's Bfeubomorphofen, G. 231.

² Mem. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg I. 1. p. 35.

Haibinger belehrt uns, daß diese vollsommen ahnlichen zussammengedrückten Heraëber in Mergelschiefer von grünlicher Karbe, welcher nachst Gößling bei Weper in Oberösterreich mit Gpps vorsommt, burch große vollsommen theilbare Individuen von Gpps ersest seven, welche mit einer Haut von Dolomit umsgeben sind. Haibinger glaubt, daß die kleinen Dolomitrhomsboëder sich früher als der Gpps gebildet haben mussen, da sie sich in glatten, glänzenden Flächen von demselben ablösen lassen. Er glaubt, daß sich erst Steinsalzheraeder im Thone bildeten, diese durch Pressung, umgeben von einem andern Stoffe, insbessondere einer schwefelsauren Kalk enthaltenden Lösung, nach und nach ausgewaschen wurden, während welcher Zeit sich zuerst die Krystalle von Dolomit an der Oberstäche anlegten, die Julept, bei genugsamer Berdichtung der Lauge und Druck, die Gypssindividuen angeschlossen sind.

Eines ähnlichen Vorfommens erwähnt Haibinger von Sovar in Ungarn aus bem Mergel bes bortigen Steinsalzgebirges. Auch hier bilbet Dolomit bie äußere Rinbe, und bas Innere bes Bürfels ift Gyps, nur ift hier ber Proces ber Pseudomorphose nicht ein nach Krystallindividuen abgesonderter für jeden einzelnen Krystall, es erfüllt hier ein einziges Gypsindividuum, an der zusammenhängenden vollsommenen Theilbarkeit kenntlich, das Innere von einer großen Jahl, einer ganzen Druse, von verschiedentlich gestellten Würseln. Der Gyps ist von der Dolomitrinde durch einen engen Zwischenraum von rauher Oberstäche getrennt.

Ein zweites Stud von Sovar enthält Arnstallrinden von Dolomit über 15 Millimeter in jeder Richtung der ursprünglichen Salzwürfel, zusammen in einer drusenartigen Rinde von etwa 30 Millimeter Dide. Im Innern liegen kleinere garbenförmige und kugliche Kormen von Gyps zwischen den Würfelzellen, welche durch das Verschwinden der Salzkrystalle entstanden sind. 2

Bei einer Barietat von Auffee ift ber Rern bes heraeber's noch Steinfalz, bie bide haut besteht aus Polyhalit, mit einzelnen um und um ausgebildeten Arnstallen von Quarz.

^{&#}x27; Saibinger, über eine Pfeudomorphofe von Gups. Poggendorf's Annalen. LII. 1841. S. 622 ff.

² Saibinger, über Pfeubomorphofen nach Steinfalz. Boggenborf's Annalen. 1847. LXXI, S. 257 f.

In einer Barietät von Würfelsalz vom Menzwerke in Hall in Tyrol sängt das Salz an zu verschwinden, die Flächen sind mit einer dünnen Haut von Anhydrit und Dolos mitkrystallen überzogen. Die Auslösung geht weiter und endlich kommen Varietäten vor, in denen das Salz ganz entsfernt ist, und die im Innern wieder mit Salzthon ausgefüllt sind, so daß sich nur noch die unlösliche Rinde als äußerer Umsriß des Hexaëder's in Thon eingewachsen darstellt.

Bei einer Barietat bei Kolowrat Schachtricht zu hall in Tyrol ist die Pseudomorphose vollendet, die stark zusammengebrücken Uebereste der Räume, welche früher Salzhexasder enthielten, sind von Anhydrit in körniger Zusammensehung, gewöhnlich nur 3 bis 4 Individuen in einem derselben erfüllt. 1

Wie fich hier Anhybrit ftatt Steinfalz, wie fich bie Dolosmithaut auf Gpps und Anhybrit bei ber Pseudomorphose von Gößling und vom Menzwerke habe bilben können, will ich weiter unten zu erklären suchen.

§. 323.

Nöggerath, gestüßt auf Beobachtungen über bie irregulären Formen bes Steinfalzes im Salzthone bes Salztammerguts und von Berchtesgaben, von benen im vorigen Paragraphen bie Rebe war, hat mit Erfolg zu beweisen gesucht, daß der sogenannte frystallistite Sandstein, die Bildung der treppenartig hohlen Würfel, wie sie Haibinger nennt, im Keuper in Württemberg u. a. D. ebenfalls eine Verdrängungspseudomorphose nach Steinfalz sey. 2

Diese Unsicht hat burch eine ber obigen gleichzeitigen Arbeit von Christoph Paulus so an Wahrscheinlichkeit gewonnen, baß faum an ihrer Richtigkeit zu zweifeln ift.

Der lettere fand nämlich ähnliche aber viel vollfommenere Krystalle auf bläulichgrauem hartem Mergel bei Kornthal in Württemberg. Diese Mergel liegen über ben Keupergypsbrüchen baselbst und unter bem Schilfsandsteine. Er charakterisirt die Krystalle solgendermaßen: sie sind immer auf der untern Seite ber Schichte ausgewachsen, haben eine heraedrische Gestalt und

¹ Boggenborfe Annalen LIL 1841. S. 625 f.

² Röggerath, Irregulare Steinfalgtryftalle und Bseudomorphofen nach folden. Reues Jahrbuch fur Mineralogie. 1846. S. 307-317.

erreichen zuweilen bie Brofe von 24 Cubifcentimeter, bleiben jeboch gewöhnlich unter biefer Große, und viele meffen faum 24 Cubifmillimeter. Sie bestehen gang aus bem gleichen Besteine wie bie Schichte und find innig mit bemfelben verwachsen, fo baß man im Innern bes Gesteins feine Spur von einer Absonderung bemerft, welche etwa die Fortsetung ber Arpftallgestalt vermuthen laffen fonnte. Die außere Geftalt ift mangelhaft, benn bie Flachen find gewöhnlich vertieft, bagegen bie Ranten faum mertlich gefrummt. Sonft find bie Ranten theils fehr icharf und einfach, theils aber auch burth mehrere parallele Streifen ausgezeichnet, bie an einen Blatterburchbruch nach ben Rlachen bes Beraibs erinnern fonnten. Die Rryftalle find in ben verschiebenften Stellungen aufgesett, balb mit einer Ede, balb mit einer Rante, balb mit einer Klache. Sie fieben theils einzeln, theils zufällig ober nach Arpftallgeseten gruppirt, und zwar im lettern Falle theils fo, baß fie bie Beraibflache in paralleler Stellung haben, theils aber auch fo, wie fie nur eine wirkliche 3willingoftellung verlangt. Die ganze Schichte ruht auf einem mergeligen Thone, in welchem bie Arpftalle eingebrudt finb.

Die würfelförmige Gestalt, die Spuren des Blatterbruchs nach ben Burfelslächen, läßt feinen Zweisel übrig, daß es eine Metasmorphose von Steinsalz fen.

Paulus bemerkt wohl ganz richtig, daß die Bildung dieser Krystalle nicht auf chemischem, sondern auf rein mechanischem Wege erfolgt sen, was auch daraus hervorgehe, daß das metamorphositrte Mineral bald Sandstein, bald Wergel sen. Dafür spreche auch der Umstand, daß die Krystalle immer nur auf der untern Seite der Schichte in den Thon eingedrückt gesunden werden. Er nimmt an, daß dieser Thon die Grundlage für die Salzstrystalle gebildet habe, und daß erst, nachdem das Salz durch süßes Wasser weggeführt war, die Höhlungen von den sich ablagernden Massen der Mergelschichte ausgefüllt worden senen; auch ist er der Meinung, daß die Salzstrystalle aus einer verdampsens den und gesättigten Solution sich ausgeschieden, auf diese Thonsschichte ausgestreut worden seyen.

^{&#}x27; Chr. Baulus, über ein Borfommen von Mergelfryftallen in ber Keupersformation. Burttembergifche naturwiffenschaftliche Jahreshefte II. 2. 1846. S. 196 — 201.

Diese Beobachtungen und ber Augenschein lehren, daß das Bürfelsalz bes Salzkammerguts, und die frystallisirten Sandsteine und Mergel zwei sehr verschiedenen Bilbungsweisen angehören. Das Bürfelsalz im Salzthone ist unstreitig eine chemische Ausscheidung aus der Masse, während die lettern aus einer Solution mechanisch niedergefallene Salzefrystalle sind.

Die Arhstalle von Kornthal erinnern vollsommen an die hohlen aus kleinen Burfeln gebildeten vierseitigen Pyramiden, wie sie in unsern Siedereien entstehen; daran erinnern besonders die concave Oberstäche und die Anfahe, die an ihnen sichtbar sind.

In reinen Soolen bilben sich nur kleine Würfel ober kleine ber benannten hohlen Pyramiden, in bider mit vielen fremden Salzen verunreinigten Lauge bilben sich aber bei niederer Temperatur, wie dieß schon Fuchs barlegte, große Krystalle, vollstommen die gleichen und eben so großen, wie sie die Kornthal'er Mergel und die Sandsteine zeigen. Die kleinen und sehr kleinen würselförmigen Krystalle, welche die größern begleiten, stammen wahrscheinlich von zerbrochenen größern her, wie dieß bei großstörnigem Küchensalze häusig der Kall ist. Die Solution sand wohl in seichten engbegrenzten Lachen statt und weil sich nur einzelne Krystalle absehen, so war es auch leicht, daß sie vom eindrechenden süßen Wasser ausgelöst und weggeführt, oder durch den nassen Sand oder Mergelschlamm angesogen wurden, daher verschwanden und durch besagte Gesteine ersest wurden.

Solcher Lachen konnten sich auf ben verschiedensten Schichten bilben, wie benn auch die sogenannten treppensatig hohlen Burfel sich schon im Spose von Air, 2 nach Desmarest und Prevost in der Spossormation von Paris in gelbelichem Mergel zwischen zwei Sposschichten im untern Theile der am Tage sichtbaren Sposmasse im Gesolge vieler Meeresconchestien sinden.

^{&#}x27; Rastner's Archiv für bie gesammte Natursehre VII. 1826. S. 407 f.

2 M. P. Matheron, Essai sur la constit. géogn, du Dép. des

² M. P. Matheron, Essai sur la constit. géogn. du Dép. des Bouches du Rhone. p. 90.

² Journ. des mines XXV. 227; vergl. Cuvier et Al. Brongniart Descr. géol. des environs de Paris, 3me édit. 1835. p. 411.

Dunfer beobachtete biefe Burfel in einem mit fohlenfaurem Ralfe gemengten Thonquary in ber Bealbenbilbung Norbbeutschlanbe. 1

Außer den Würfeln im grobkörnigen Sandsteine nicht weit unter dem Lias, ebenso über dem Schilfsandsteine, außer den Kornthal'er Krystallen, von denen in diesem Paragraph die Rede war, sinden sich diese in der Trias in dem Sandsteine der Umgegend von Kassel, deren größerer Theil krystallistrer dichter Kalkstein ist, in den Mergeln über der Anhydritgruppe des Muschelkalks bei Hehlen, am Feldberge dei Hohe und in der Gegend von Bodenwerder, and keldberge dei Hohe und in der Sandsteins in der Gegend von Dransseld und Münden, wo sie zwischen 40 und 50 über einander liegenden Schickten beobachtet wurden.

Die gleiche Pseudomorphose wurde in der Gegend von Lyon am Mont d'or, bei Chessy und bei Blacet unweit Billefranche in dem trias'schen Gürtel, welcher die Centralurgedirgsmasse von Frankreich umgibt, beobachtet. ⁵

Außerdem treffen wir die Burfel im Mergelschiefer der Zechsteinsormation bei Frankenberg und nach Caton und L. C. Bed in einem Mergel der Steinsalzsormation in den vereinigten Staaten in der Rahe von Camillus in Onondaga County und zu Lenox in Madison County.

Gewöhnlich findet fich von einem Gehalte an Chlornatrium in bem die Kryftalle umgebenden Gesteine und in diesen selbst nicht eine Spur; doch wurden in dem von Hehlen 0,008 Proc. gefunden und manche dieser Gesteine mogen durch den Einfluß ber Atmosphäre ausgelaugt seyn.

- ' B. C. J. Gutberlet, bie Pfeubomorphofe nach Steinfalz in ihrer geognostischen und geologischen Beziehung. Reues Jahrbuch für Mineralogie 1c. 1847. S. 543.
 - 2 Saibinger Boggenborfe Annalen LXXI, 1847. S. 261.
- 3 3. Fr. L. Hausmann, über eine im Muschelfalf ber Wefergegenb vorfommenbe von Kochfalz herrührende pfeudomorphische Bildung im Ruschelfalte Karften's und v. Dechens Archiv XXI. 2, 1847. S. 494 ff.
 - 4 Butberlet I. c. S. 406 ff.
 - ⁵ M. J. Fournet, Histoire de la Dolomie. 1847. p. 117 f.
 - 5 Ph. Braun, neues Jahrbuch fur Mineralogie. 1846. G. 814 ff.
 - 7 Sausmann Rarften's und v. Dechens Archiv XXI. 2. G. 497.
 - 8 Ebenbaf. S. 500.

s. 324.

Mus Borftebenbem folgt

1) die Thatsache, daß der Anhydrit sich nicht nur in Gyps verwandle, daß auch letterer sich in der Luft allmählig zersete, die Schwefelsäure entweiche, und an ihre Stelle Kohlensäure trete; diese Pseudomorphose geht jedoch nicht in's Innere — sie vermag wohl einen Gehalt des Gypses an kohlensaurem Kalke bis zu 8 Proc. hervorzubringen, sie vermag in kleinern Partien Selenit in Schaumspath, linsenförmige Gypskrystalle in Kalkspath zu verwandeln, weiter geht aber die umwandelnde Kraft nicht.

Roch wichtiger fur bie Geschichte ber Afromorphen ift

2) die Berwandlung des Fasergypses in Faserdolomit und die daraus hervorgehende Berwandtschaft der kohlensauren Kalkserde zur kohlensauren Bittererde, wodurch erklärt wird, daß beshalb die Bersteinerungen im Dolomite verschwunden sind und nur einen Abdruck zurückgelassen haben, weil die kohlensaure Bittererde in der Masse den Kalk der Muschelschalen an sich gezogen und in sich aufgenommen hat.

Damit erffart fich auch

3) bie Pseudomorphose des Kalkspaths in Dolomit und die Berwandlung der Gypskrystalle bei Paris in Quarz. Der Gyps verwandelte sich hier nämlich zuerst in kohlensauren Kalk, dieser wurde aufgesogen von der kohlensauren Bittererde in den Mergeln der Umgebung und der hohe Raum durch die bei diesem Processe sich ausscheidenden Kieselerde ausgefüllt.

Aus diesem Capitel ergibt fich enblich

4) ber wichtige Schluß, daß sich Dolomit auf naffem Wege und bei nieberer Temperatur bilben konne.

Siebenunddreißigstes Capitel.

Berhältnisse ber Kohlenfäure, ber ewigen Feuer, Naphtaquellen und Salsen, bes Schwefelwasserstoffgases, ber schwefligen Säure, ber Chlorwasserstoffsäure, bes Stickstoffe und ber Travertinbilbung zu einander und zu ben Alromorphen.

S. 325.

Bu einer klaren Einsicht in den Bau der Akromorphen und plutonischen Gesteine gehört offenbar noch eine nähere Erörterung der in der Ueberschrift erwähnten Gebilbe.

Die Kohlensaure besteht aus 27,65 Kohlenstoff und 72,25 Sauerstoff ober aus 1 Volumen Kohlenstoff und 2 Volumen Sauerstoff.

Daß ste in ihre Elemente zerlegbar fen, beweisen bie Pfanzen, indem sie ben Kohlenstoff in sich aufnehmen und ben Sauerftoff ber Atmosphäre zuruckgeben (2).

Wir ersehen aus dem ersten Abschnitte, daß die Kohlensäure sich theils in der Rahe von Bultanen, theils aus Laven, deren Temperatur unter 100° C. gesunken ift, theils in fortbauernden Exhalationen in oder bei erloschenen Bulkanen, im letten Stadium der Wirksamkeit der Salsen oder da entwickele, wo bedeutende Störungen in den Lagerungsverhältnissen der Gebirge statissinden.

Mit der Entwicklung dieser Saure verbindet sich an manschen Orten atmosphärische Luft (Bulkane des Aequator's, Hundsgrotte).

Die ewigen Feuer, beren in §. 62 bes Weitern gebacht ift, bestehen aus Kohlenwasserstoffgas jum Theil gemischt mit Kohlensauer ober aus Rohlenwasserstoffgas im Maximo ber Rohle

und aus Kohlenoxybgas, ober aus 87,5 gefohltem Wafferstoff und 12,5 atmosphärischer Luft wie das Gas in der Kohlensformation von Bedlay im Norden von Glasgow. Gewöhnlich bestehen sie aus 2 Theilen Wafferstoffgas und 2 Theilen Kohslenstoff.

Die Raphtaquellen find zusammengesett aus 87,21 Kohlenstoff und 12,79 Wasserstoff. Bouffingault fand

- 1) im flebrigen Bitumen von Bechelbronn,
- 2) im natürlichen Bitumen bafelbft,
- 3) im Steinöl von Satten (Rieberrhein) und
- 4) im festen Asphalt von Coxitambo bei Cuenca

	•	• •			1.	2.	3.	4.
Kohlenstoff	•		•		88,6	88,3	88,7	88,63
Wafferstoff			•		12,3	11,1	12,6	9,69
Stickftoff	•			•		1,1	0,4	
Sticktoff und Sauerstoff							1,68	
				_				

100,9 100,5 101,7 100,00 1

Das Erdöl bilbet, wie aus s. 63 erstichtlich, bald Seen, bald tritt es unvermischt, jum Theil als reine Raphta zu Tage, zuweilen steigt es in der Nähe von Salzseen oder im Meere auf, am meisten aber schwimmt es auf Wassern und zwar auf bald kalten, bald warmen oder heißen Salzsoolen. Oft gefellt, sich ihm Kohlenwasserstoffgas oder Schweselmasserstoffgas bei; oft sindet es sich in Begleitung der Salzen mit oder in der Rähe von Schwesel oder in vulkanischen Gegenden.

Meist übertrifft bie Temperatur bes Erbols, wo es nicht mit Thermen verbunden ist, die der Luft nicht, am Irawadi ift es lauwarm.

Meist besteht es aus Rohlenwasserstoffgas; so bei ben Salsen bella Maina, von Querzuolo, bes Gorgogli bi Torre, zum Theil auf Kertsch, bei Bakn u. a. D., ober, wie aus ben Salsen von Taman aus

¹ Bonffingault, Analysen einiger bituminosen Substanzen. Im Auszuge aus: Ann. de Chim. Avr. 1840 im: Journal für praktische Chemie von D. L. Erdmann und R. F. Marchand XXI. 1840. S. 398 f.

5,08 Kohlenorybgas,
13,76 Proto Kohlenhybrogengas,
79,16 Deuto Kohlenhybrogengas,
2,00 atmosphärischer Luft.

100,00

Das Borhanbensenn ber atmosphärischen Luft halt Göbel für zufällig und die Abwesenheit der Kohlensaure glaubt er das durch erklären zu können, daß diese vom Wasser oder andersmo absorbirt worden sen. Er bemerkt ferner, daß das Wasser der Raphtaquellen den Geruch des Bergöls, das der Schlammvulkane dagegen einen schwachen Kreosotgeruch habe.

Oft ist dem Kohlenwasserstoffgas Kohlensaure beigemengt, wie in den Salsen bei Reggio, oder die Rohlensaure !entwidelt sich allein aus ihnen wie in Sicilien.

Richt felten ift bas ausströmenbe Bas Schwefelwasserstoff, seltener schweflige Saure, Chlorwasserstofffaure ober Sticktoff.

Die Temperatur bes ausgeworfenen Schlamms übersteigt bie mittlere Temperatur bes Bodens nicht, wo die Salfen Kohlens wasserstoff oder Kohlensaure oder Stickgas erhaliren. Bei Explosionen wird er zuweilen warm, selbst heiß. Warm oder heiß ift er meist da, wo Schwesselwasserstoffgas oder Schwesligesaures Erhalationen stattsinden.

Der ausgeworfene Schlamm ist meist mehr ober weniger reich an Rochfalz, bem sich in seltenen Fällen Bittersalz ober Glaubersalz beigesellen. Der Thon ber amerikanischen Salsen ist nicht salzig. Häusig scheibet sich Erdöl, zuweilen Schweselzties ober Alaun ober Natron aus. Meist riecht der ausgeworfene Schlamm nach Steinöl oder Bitumen, ist weißlicher oder grauer oder schwarzer Thon, oder ist die Erde roth, wie gebrannt, zum Theil von schlackgem Ansehen, oder der Auswurf besteht aus Sand. Nicht selten sest sich Schwesel an ihnen ab. Salzquellen, zuweilen heiß, sind häusige Begleiter der Salsen.

Das Schwefelwasserstoffgas (6,244 Basserstoff und 93,734 Schwefel) entwidelt sich außer ben Salzen: aus Quellen (15), aus Seen (41), aus Solfataren (49), aus Schlammsergussen von Bulkanen (57), und bei Erdbeben (58).

^{&#}x27; Gobel's Reife II. S. 144 f.

Die Schwefelquellen, welche bieses Gas enthalten, fanben wir an gewisse Formationen wie an bie schwefelkiesreichen Liassichiefer Schwabens (15), weit häusiger aber an Gyps getettet, boch finden sie sich auch in hypogenen und metamorphosirten Gesteinen, bei weitem am häusigsten sind sie jedoch in Begleitung vulfanischer Erscheinungen.

Mit Rohlenwafferftoff und Kohlenfaure findet fich das Schwefels wafferftoffgas im Lago di Amfancto, nicht felten auch mit Salzquellen.

Die schweflige Saure (S) entwidelt fich aus Bulfanen, Solfataren und einigen Salfen.

Die Schwefelfäure (S) zeigt fich in Fumarolen, in Sauerquellen, in Seen, in ben Kratern erloschener Bulfane, zuweilen in Mofetten.

Die Chlorwasserstoffsaure (El + H) findet sich außer ben Salsen in der Atmosphäre (S. 12), in Quellen (S. 30) und entwidelt sich bei jeder Temperatur aus Bulfanen, nur aus benen der Andeskette nicht. (S. 96)

Der Stidstoff, häusig im organischen, namentlich im thierischen Reiche, entwidelt sich aus Thermen, besonders aus warmen Schwefelquellen und ist unter den aus der Hundsgrotte bei Reapel, aus den Bulkanen des Aequator's sich entwickelnden Gasen.

Erbol, ewiges Feuer, Salfen, Kohlensaure stehen in inniger Berbindung besonders in Oberitalien und noch viel mehr auf beiben Seiten des Isthmus zwischen dem schwarzen und kaspischen Meere.

Erbol und ewige Feuer, wohl auch Schwefelwafferstoffgas ohne Salsen, treten in Galizien, ber Moldau und Wallachet, bei Pun de la Poix, bei Clermont Ferrant, bei Seleniga, bei Polina (Apollonia), in den Ruinen von Babylon, bei Jetsingo in Japan, bei Marietta am Dhio auf.

Erbol mit schwefliger Saure bei Abn Geger.

Erbol und Salsen beisammen in Sicilien, hier auch mit Kohlenfaure; auf Zante, Milo, bei Memboo in Birma, auf ber subwestlichen Spipe Icacos ber Insel Trinibad mit Schwefelwasserstoffgas. Die Salse ber leptgenannten Insel communicirt mit ber Cumana.

Bei Cumacatur in Sudamerika brechen aus ben Salfen häufig Flammen aus.

Bei ben heißen Salfen auf Java findet fich weber ewiges Feuer, noch Erbol, aber es entwickelt fich bei einigen ein

beträchtlicher nach Naphta riechenber Rauch und ber ausgeworfene Schlamm ift wahrscheinlich von Erdpech schwarz gefärbt. In andern javanesischen Salsen, im Thale von Furnas, am See Roturva scheinen weber Erdpech noch ewiges Feuer vorzufommen.

Wenn die Salse von Saffuolo in größerer Thätigkeit ift, geben die Quellen von Zibio wenig ober kein Steinol mehr.

Bei Bafu sollen ben Naphtaquellen vor ihrem Entftehen ftets Feuerausbruche vorangegangen fenn und bie Eruptionen ber Salfen von Batu und Sallian endigen ftets mit einem Erguffe von Naphta.

§. 326.

Im Stande ber Ruhe entwidelt sich die Kohlensaure auf dem Wasser in Perlen mit brodelndem Geräusche, das Erdöl quillt stille für sich allein oder auf Duellen zu Tage und die ewigen Feuer, zum Theil seit Jahrtausenden, lodern züngend in höhern oder niedern Flammen in bewundernswürdiger Schönsheit geräuschlos empor. Aus dem Krater der meist unbedeutenden fegelförmigen Erhöhungen der Schlammvulkane entwickelt sich im Stande der Ruhe das Gas mit schwachem Geräusche aus der Tiese und treibt den halbstüffigen Schlamm, der den Krater erstüllt, in die Höhe.

Wer die Benannten nur im Stande der Ruhe betrachtet, macht sich einen irrigen Begriff von ihrem eigentlichen Besen. Die Naphtaquellen sließen nicht immer geräuschloß; es erfolgen aus ihnen bisweilen heftige Feuerausbrüche, oder ihr Erscheinen ist mit hestigem donnerahnlichem Gerdusche verbunden wie an der Ostfüste von Trinidad; wo aus einem Strudel eine Flamme, schwarzer dicker Rauch, und eine Menge Erdpech aussgestoßen werden.

Auch mit den Erbfeuern sind Explosionen verbunden und es lassen sich Flammen wahrnehmen wie auf dem obern Theile des Berges Braiser (Hochalpen). Noch merkwürdiger ist die 1828 nordwestlich von Baku aufgestiegene Feuersäule, mit der unter donnerähnlichen Erschütterungen Steintrummer ausgeworsen wurden und sich später Wassersäulen, welche mehrere Tage anhielten, erhoben. Das in einigen Bohrlöchern Nordsamerika's mit Salzquellen auftretende brennbare Gas steigt

in hohen Wafferfaulen unter heftigem Geräusche in ungleichen Bwischenraumen auf.

Bei ben Salsen Oberitaliens, Siciliens, auf Taman, Batu, wurden, wie fich aus §. 64 bes Weitern ergibt, größere Eruptionen häufig beobachtet, welche bebeutende Massen Schlamms, Massen von Steinen, zum Theil unter Ausbruch von Flammen empor warsen und unter heftigem Geräusche ein Beben ber Erde veranlaßten.

Die Salsen auf Java und Furnas treten im gewöhnlichen Zustand weit energischer als die genannten auf, zuweilen unter bebeutender Hitz stets mit stinkendem schwefligem Geruche. Mit den heftigern Eruptionen wächst meist der Umsang und die Höhe der Legel; die lettere steigt bis zu 80 Meter. Häufig zerplaten diese und übergießen die Umgegend mit Schlamm.

Ausgeworsene Steine bebeden fast alle Salsen, zuweilen auch die Umgebungen ber ewigen Feuer in kleinern ober größern Studen, bis 6 Meter im Gevierte. Die Auswürslinge scheinen meist größern Tiefen entnommen zu fenn, und gleichen selten bem Gesteine, welches in ber Rabe ansteht. Sie sind zum Theil unverändert, zum Theil scheinen sie einer mehr ober minder hefstigen Hise ausgesetzt gewesen, zum Theil wahre Schladen zu senn.

Die Kohlensäure entweicht, wie schon gesagt, vorzugsweise solchen Stellen, welche Hebungen und Zerrüttungen durch Erdzrevolutionen erlitten haben. Aehnliches findet sich im Allgemeinen in der Rähe von Erdölquellen. So schließen sich z. B. die im nordwestlichen Deutschlande den Hebungen im Rorden und Rordzwesten des Hauges, die im Thate von Saint Imier und im Bal Travers bei Reuchatel den gewaltsamen Hebungen des Jura an. Die Bezirke, in denen sich Erdöl sindet, sind nicht selten heftigen Zerrüttungen durch Erdbeben ausgesetzt, auch in ganz vulkanischen Gegenden sindet es sich.

Die Entwicklung ber ewigen Feuer steht ebenfalls mit Gesteinsverruckungen in Berbindung. In der Steinkohlenformation
in England ist es meist nur da, wo Rucken und Wechsel Störungen in den Schichten hervordringen. Bei Abu Geger tritt
bas Gas aus einer Gypskuppe hervor, deren Schichten nach verschiedenen Seiten sallen, auch am Braisier (Hochalpen) fallen die
Schichten, aus benen das Gas tritt, nach verschiedenen Richtungen.

Der Boben von Islamabab in Sinterindien, aus bem fich brennendes Gas erhebt, wird häufig von Erbbeben beimgefucht.

Die Salsen schließen sich noch mehr vulkanischen Erscheinungen an; in Sicilien, auf Milo, Java, Island sinden sie fich in der Rabe von Bulkanen ober awischen diesen.

Auch in ber Rabe ber Salfen sind nicht felten Gesteinsverstürzungen. So an ber Rufte ber timerischen Halbinsel, langs bes Canal's von Meffina, bei ben Salsen von Kefrout.

Die Salfen scheinen auch in Wechselwirfung mit ben vulfanischen Erscheinungen zu stehen, und Ableiter für diese zu seyn.
So sindet sich z. B. der Schlammvultan von Terra pilata bei
Erdbeben in auffallender Bewegung und die Oberstäche ist die
zu 4 Kilometer Länge von Often nach Westen durch zahlreiche
Spalten zerrissen, während die Umgegend von Caltanisetta, in
der er liegt, den Erdbeben weniger als der übrige Theil von
Sicilien ausgesetzt ist. Aehnliches fand beim Erdbeben von 1783
längs des Canal's von Messina statt; die ganze Gegend erhielt
ein verändertes Ansehen, ohne daß sie im geringsten erschüttert
wurde.

Seit dem großen Erbbeben von 1797 brechen aus ben Salsen im sublichen Amerika zwischen La Montanna be Paria und Carriaco häusig Flammen hervor.

S. 327.

Die erwähnten Gebilbe treten in allen Formationen auf; Rohlensaure, Erbol, ewiges Feuer, Schwefelwasserstoffgas, Stidgas u. a. ebenso aus bem jungsten Tertiärgebirge und vulstanischen Gesteinen, als aus hypogenen Massen, welche zu ben Urgebirgen gerechnet werben. Die Salsen halten sich mehr an jungere Gebirge von ber Areibe auswärts und an vulkanische Gesteine, boch am allermeisten stehen alle biese in Berbinsbung mit Gyps und Steinsalz.

An das Gyps : und Steinfalzgebirge oder dem mit diesem verbundenen Sandstein, Mergel 2c. sind gebunden die Erdölsquellen, die ewigen Feuer, das Schweselwasserstoffgas und die Salsen in Oberitalien, in Sicilien, die nordlich von Tistis, die Erdölquellen und ewigen Feuer in Galizien, der Moldau und Wallachei, in Kachetien, bei Hamám Ali und in den Seramumshöhen, in den Ruinen von Babylon, bei Abu Géger, gar häusig

am Eriefee, in Birginien, in Benfplvanien, an ben Roch mountains.

Mit dem Gypfe und Steinfalze des Perm'schen System's findet sich das Erdöl am Sof, an der Kama, Belaya, bei Sultanaul, unter Simbirst, in der Kirgisensteppe u. a. D. Erdöl mit Gyps bei St. Boes, bei Bastennes, auf Jante, bei Grosnaya, bei Hit, südlich von Sultan-Abbulla auf dem rechten Ufer des Tigris, am Ali Dag, bei Tuz Khurmati und Baba Gurgur, bei Renant hyaung in Birma, am Irawadi, mit Steinsfalz am todten Meere.

Aus Gpps treten die ewigen Feuer im Burgerwalde bei Freiburg, am Braifier, bei St. Denys, Montmorency, Argensteuil, aus Steinsalz bei Szlatina und in den Gruben von Wieliczfa.

Mit ben Afromorphen in inniger Berbindung ift bas Schwefelwasserstoffgas in ben Karpathen, zwischen dem Tod und Sof, von dem Ural bis zur Wolga, serner in den Alpen, in Algerien, im bevon'schen Systeme Liefland's und Lithauen's, in Oberitalien, im Bassin von Marseille, von Paris und des Ebro, in Kleinasien, am Sinai, an der nördlichen Küste des Eriessee's u. a. D.

Im Gppsgebiete find bie Salfen langs bes Canal's von Meffina, bie von Refrout u. a.

Bon bem Steinfalze ber Rarpathen fagt Fichtel:

"Das Erbol ist mit dem Salzstocke gleichzeitig und beibes, Salz und Del, sind durch eine und die nämliche Raturfraft in die jesige Gestalt und Consistenz gebracht worden. Der Beweis hievon liegt in dem Thone, der auf der Oberstäche des Salzstocks aller Orten ohne Ausnahme 3 bis 9 Decimeter hoch unmittelbar ausliegt, und aus welchem man das Erdol beinahe mit Händen ausvressen fann." 1

Bas hier Fichtel fagt, findet in allen Gyps und Steinsfalzformationen Bestätigung. Das Steinfalz ift fast immer von bituminösen Thonen begleitet, der Gyps meist bituminds, zus weilen von Erdpech erfüllt, ebenso der Dolomit; ein Hauptscharafter aller Afromorphen, auch der zwischengelagerten, ist die

^{&#}x27; Richtel, Mineralogische Bemerkungen über bie Rarpathen 1. G. 202 f.

Maffe von Bitumen, das fie begleitet, das bald in einzelnen Schichten (Stinkfalf, Stinkgyps) sich ausscheibet, bald durch die ganze Masse verbreitet ist.

Ich gab eine Uebersicht über die Bestandtheile bes ausges worfenen Schlamms der Salfen (64), und fand, daß dieser theils aus Salzthon, Schlammghps ober aus ungesalzenem Thone, Sand und Schwefel bestehe. In diesem Schlamme sind häusig ausges worfene Gesteins eingehüllt, die sich ganz ähnlich verhalten, wie die Gesteinsbroden, die wir in den Akromorphen sinden. Selenit liegt häusig im Schlamme, was sehr natürlich ist, da die größern Ausbrüche schwessige Saure oder Schweselwassersoffgas begleiten.

Die weißen Mergel, welche viele Salsen auswerfen, sind wohl nicht zu unterscheiben von den Mergeln, welche das Gypszgebirge in Sicilien, auf Milo, in Murcia, Asturien, im Bassin des Euphrat's u. a. D. begleiten, ebenso die grauen nicht, welche in außerordentlicher Berbreitung mit Gyps und Steinsalz vorkommen und nicht selten, wie z. B. in Sicilien mit den weißen wechseln. Auch die chemischen Bestandtheile scheinen nicht verschieden zu seyn, wie aus der Analyse des Thons der Salsa bella Maina hervorgeht (S. 148).

Die gleiche Verwandtschaft stellt sich mit den Belogenen heraus, die vorherrschend aus freidenartigen oder gefohlten Mersgeln und Letten, aus Sand und Sandstein bestehen, und wie diese von Erdöl, Schwefelwasserstoffgas, Chlornatrium 2c. besgleitet sind. Den Salsen ist, wie gesagt, häusig Gyps einges wachsen und dieser wird auch bei den Pelogenen nicht sehlen.

Die Massen, welche die Salsen auswerfen, haben im Allsgemeinen wenig Berbreitung, so das sie im Bergleich zu den Gyps- und Steinsalzgebirgen als völlig unbedeutend erscheinen. Dieß ist aber, wie ich S. 154 gezeigt habe, nicht immer der Fall und das Spiel der Salsen, das im Ruhezustand so klein ersscheint, wächst auf beiden Seiten des Isthmus zwischen dem schwarzen und kaspischen Meere zu einer sehr großartigen Ersscheinung.

Bie die Produtte der Salfen an Gesteine der Afromorphen erinnern, ebenso die Augelform berselben und ihr Auftreten in Reihen.

In welcher Beziehung die Salfen mit Entstehung ber Gyps:

und Steinfalzgebirge stehen, barüber foll im IV. Abschnitte eine Erflarung versucht werben.

Die innige Berbindung der Kohlensaure, der ewigen Feuer, des Schwefelwassersoffgases, des Sticktoffs, der Erdölquellen und Salsen mit Gyps und Steinsalz oder mit Salzquellen, Salzseen z. beweist, daß die Vildung all der Benannten im Zusammenhange zu einander stehen. Diese Annahme gewinnt noch an Zuverlässigkeit durch den Umstand, daß selbst im Steinssalze (Wieliczka) brennbares Gas, in den meisten dieser Gesteinssmassen Erdöl, Schwesel eingeschlossen ist, und daß wir mit Steinsalz ganze Massen von Natronsalpeter sinden, bei deren Vildung der Sticksoff die Hauptrolle spielte.

§. 328.

Wenn auch die Travertinbildung (26) nicht im Zusammenshange mit dem Entstehen des Gypss und Steinsalzgebirges zu seyn scheint, so ist sie es doch innig mit dem Austreten der Kohlensaure. Auch die Travertindildung ist an vulkanische Gegenden und an Thermen gebunden; so in Oberitalien, bei Reapel, in Auvergne, in Ungarn u. a. D.

Der Kohlensaure gesellt sich bei ber Travertinbilbung nicht selten bas Schwefelwasserstoffgas bei, ober bie versteinernben Duellen sind falgig, gpps : uub bittererbehaltig.

Bon ber Kohlensaure getragen, treten auch noch bie Absate von Eisen und Mangan (28,34) zu Tage und schließen sich innig an die Travertinbildung an.

Berudsichtigen wir die Gase, die hier thatig sind, die wir im innigsten Berhaltnisse zu den Afromorphen gefunden haben, so ist es wohl flar, daß auch die Travertinbildung in naher Beziehung zum Auftreten der Afromorphen stehe.

§. 329.

Mus Borftehenbem ergibt fich

- 1) die innige Berwandtschaft der Kohlensaure, der ewigen Feuer, der Erdölquellen, der Salfen, des Schwefelwasserstoffsgases, der schwefligen Saure unter sich, und einiger derselben zur Travertinbildung,
- 2) daß die Produkte der Salfen den Gesteinen der Pelogenen und Afromorphen sehr nahe verwandt sepen,

3) baß bie -meisten ber Benannten ebenso wohl mit vulfanischen Erscheinungen als mit ben Afromorphen enge verbunden seven und baher ber Ausspruch des hochgeseierten A. v. Humboldt, welcher Thermalquellen, Ausströmungen von Kohlensaure und Schwefeldampse, Salsen und die surchtbaren Berheerungen seuerspeiender Berge an einander reiht, 1 eben so wohl für die Afromorphen gelte.

¹ Rosmos, Entwurf einer phpfifchen Beltbefdreibung 1. 1845. C. 209.

Achtunddreißigftes Capitel.

Thermometer für Entftehung ber Afromorphen und Sppogenen.

\$. 330.

Gyps bilbet fich bei jeber Temperatur, Unhybrit ift nach Forbes ! ber in einer fiebenben Auflösung gefällte Gyps.

Rach ber vortrefflichen Untersuchung der württembergischen Salinen von Fehling enthalten die fich absehenben Steine in den etwa 3 Decimeter hoch angefüllten Siebpfannen dieser Salinen:

				Blihelmshall.		
. !	Briebrichehall.	Hall.	Sulz.	Rotten. münfter.	Schwenningen.	
Chlornatrium	45,98	6,15	51,22	75,34	86,79	
Edwefelfaures Ratron		14,27	_	_		
Chlorealcium	0,05	_	1,55	0,24	0,92	
Chlormagnium	0,61	_	0,50	0,64		
Schwefelfauren Ralf .	50,56	63,05	43,33	21,10	9,44	
Rohlenfauren Ralf	_	10,00				
Roblenfaure Bittererbe .		0,57				
Gifenoryd mit Thonerbe	0,72	2,75	1,50	0,58	0,11	
Thon und Riefelerbe .		0,26			. –	
Baffer	2,08	2,95	1,90	2,10	2,74	
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

Angenommen, alles aufgeführte Wasser sey bem schwesels sauern Kalke verbunden, so enthalten sie von diesem nach Prosenten: Friedrichshall 4,11, Hall 4,68, Sulz 4,38, Rottensmünster 9,95, Schwenningen 27,96. Daß dem schweselsauern Kalke nicht alles Wasser verbunden seyn könne, ergibt die Analyse von Schwenningen, wo 27,96 Proc. Wasser auf diesen siele, während der Gyps, wie oben (282) gesagt, nur 21 Proc. desselben

¹ A. de Morlot, Lettre sur la Dolomie, adressée à M. Elie de Beaumont, Vienne de 21. Fevr. 1848.

hat, es ist daher anzunehmen, baß ber Pfannenstein ber meisten biefer Salinen wirklicher Anhydrit fen.

Die Soolen der lettern werden nicht aufgesotten, sie ershalten durchschnittlich durch bas Stöhrfeuer höchstens eine Temperatur von 100° C., die Beobachtung von Forbes ist baher vollfommen badurch bestätigt.

Auch die Steine, die sich in den nur 1 Decimeter hoch ansgefüllten, mit Dampf höchstens bis zu 480 C. erhipten Pfannen in Wilhelmshall niederschlagen, enthalten nur 7 bis 9 Proc. Wasser.

Daß durch siebende Dampfe Unhydrit entstehen könne, ergeben auch bie Rumacchien von Bereta (S. 104).

Das feinkörnige Siebsalz der württembergischen Salinen, bei 90 bis 100° C. Wärme der Soole erzeugt, besteht nach bestagten Untersuchungen von Fehling in

•			•		Bilhelmehall.	
aus:	Briebriche.	Glemens. hall.	ball.	Sulz.	Rotten munfter.	Sowen- , ningen.
Chlornatrium	97,553	96,686	98,900	96,2077	98,1671	96,5050
Chlorcalcium		_	_ '	0,0252	_	
Chlormagnium	· .		, -		Spur.	,
Schwefelfaurem				•		
Ralf	0,934	1,347	.0,498	1,6322	1,1757	1,4136
Rohlenfaurem						
Rall .	0,016	0,050	0,005	0,0343	0,0656	0,0845
Schwefelfaurem						•
Natron	0,009	0,055	0,005	•	0,1602	· <u>-</u> ·
Waffer	1,488	1,862	0,602	· 2,1006	0,4388	1,9969
_	100,000	100,000	100,010	100,0000	100,0074	100,0000

Bergleicht man biese Analysen mit ben vorhergehenden bes Steinsalzes (283), so ergibt sich bie große Aehnlichkeit des Kochsfalzes mit dem Steinsalze, felbst der Wassergehalt differirt undes deutend und ist geringer als der in einigen Steinsalzsorten in Algerien.

Auch bas Salz aus den Dampfpfannen in Rottenmunster, in benen die Temperatur der Soole nicht über 48° C. steigt, enthält nicht mehr als 1,8201 Procent Wasser. Aus dieser Beobachtung geht im Vergleich mit dem Salz aus der Siedpfanne

¹ Rebling l. c. S. 69.

hervor, das mit dem Steigen der Warme der Wassergehalt abnehme und es vielleicht wenig über 100° C. bedürfe, um diesen ganz zu entsernen.

Was das mechanisch im Kochfalze eingeschlossene Wasser betrifft, so fehlt es an Beobachtungen, ob die Salzabsabe aus Salzseen und aus heißen Salzquellen, wenigstens die in größerer Tiefe abgelagerten, decrepetiren, ober sich wie das Steinfalz verhalten.

Wenn berücklichtigt wird, daß die regelmäßigst geschichteten Ralkfteine, wie der von Friedrichshall, Dolomit beigemengt haben, die bolomitischen Kalke stets geschichtet zwischengelagert, stellenweise reich an wohlerhaltenen Petresatten sind, wenn wir den Dolomit als Pseudomorphose erscheinen sehen, so stellt es sich heraus, daß sich dieser ohne einen bedeutenden Wärmegrad bilden könne.

Noch weniger werden Mergel, Saltthon, der Sandstein mit seinen Conglomeraten, die alle mehr oder weniger Kohlensaure enthalten, über den Barmegrad, der zur Bildung der Afromorphen nöthig war, Aufschluß geben, wir mussen deshalb um weitere Austlärung zu erhalten, die Fossilien, welche diese Massen einschließen, näher in's Auge fassen.

In rein sedimentaren Gesteinen sinden sich: Arragonit, Chalcedon, Duarz, Feuerstein, Hornstein, Kieselerde überhaupt im allgemeinen, serner schwefelsaurer Stronstian, Schwerspath, Latherit, Websterit, Glimmer, Rotheisenstein, Brauneisenstein, Schwefelties, Phosephorit, braune und gelbe Blende, Bleiglanz, Kupferslasur, Malachit und Bitumen; diese geben daher feinen Anhaltpunst zu Beurtheilung des Wärmegrads, unter dem die Afromorphen gebildet wurden, in denen sie ebenfalls vorsommen. Ebensowenig dienen dazu die mit Gyps und Steinsalz eng verbunden: Martinsit, Bittersalz, Glaubersalz, Polyshalit, Lowit, Blödit.

Der Flußspath gehört zu den sehr seltenen Fossilien in den Afromorphen, welcher durch Ausscheiden aus der Masse, oder durch Aussteigen in Quellen (14) zu erklären ift.

Die Riefelerbe spielt, wie schon gesagt, eine bedeutende Rolle in ben Afromorphen. Thonerbesilitate find jehr haufig und

erfüllen ganze Schichten. Diese sinden sich aber, wie schon gesagt, auch in rein sedimentaren Gesteinen, warum sollten im Gypse nicht auch Doppelsilifate wie Granat und Lieselerdeshydrate wie hyalith und Menilit ohne große Wärmeentwicklung entstehen können? Bon besonderem Interesse sind die bispyramidalen Quarzkrystalle in Gypse und Dolomitmergeln, sie beurkunden vorzugsweise die große Menge Lieselerde in der Solution und daß die Masse weich gewesen sey, als die Quarzkrystalle sich gebildet haben. Bon einer bedeutenden hise kann keine Rede seyn, da namentlich die Hornsteine zuweilen ganz wohl erhaltene Petresasten einschließen.

Die Borarfaure findet fich in Fumarolen, in den Fusmachien, in Salzseen, in der Salze von Sassuolo, in letterer kalt, das Vorkommen von Boracit in Gyps und Steinsalz besrechtigt daher nicht zur Annahme einer besondern Wärme.

Mitscherlich hat die Bildung des Eisenglanzes badurch erklart, daß Kochsalz und Wasserdampse zugleich auf Kieselerde oder auf Kieselverbindungen einwirken und Chlorwassersoffsaure bilden, und daß diese lettere entweder rein oder nur mit sehr wenig Wasser gemischt, mit Eisenoryd oder eisenhaltigen Berbindungen in Berührung komme; dadurch entstehe Chloreisen, welches nachher wieder durch Wasserdampse zersetzt werde und je nach der langsamern oder schnellern Zersetzung größere oder kieisnere Krystalle von Eisenglanz zurüdlasse.

Obschon nach ben Beobachtungen von Monticelli und Covelli (49) sich die Chlorwasserstoffsaure am Besuv in allen Epochen und bei jeder Temperatur, ebenso in der Solsatara von Pozzuoli entwicklt, so gehört doch zur Eisenglanzbildung eine Temperatur, bei der sich Basserdampse erzeugen. Daß eine hiezu mehr als hinreichende hipe bei der Bildung der Atromorphen pattgefunden habe, soll im nachsten Abschnitte erörtert werden.

Rotheisen ftein scheint ahnlicher Entstehung zu seyn. Auch er sindet sich in Laven, in plutonischen, in metamorphositten Gesteinen wie in Gyps, Dolomit und Sandstein.

Titaneifen (1 1/4 Mifchungegewicht Gifenorybul und 1 Mifchungegewicht Titaneifen) findet fich vorzuglich in plutonischen

' E. Mitiderlich, über tunftliche Rryftalle von Gifenornb. Boggenborf's Annalen XV. S. 632.

Gesteinen und ift fehr felten in Gyps und Dolomit (150, 164).

Der Schwefel ift unstreitig in ben meisten Fällen bei niesberer Temperatur ein Produkt der Zersetzung des Schwefelwasserschoffgases durch den Sauerstoff der Atmosphäre unter Wassersbildung; daher kommt es auch, warum in den Gypsbildungen der Trias, welche unter dem Meere sich absetzen, kein Schwefel gefunden wird, oder wenigstens nur so im Kleinen, daß die Schwefelbildung durch Zersetzung schwefelsaurer Salze eine Ersklärung sindet.

Mit dem Schwefelwafferstoff find ar fenitalische Dampfe aufgestiegen, daher auch, wo die arfenithaltigen Fossilien in den Afromorphen, diese an Schwefel gebunden find.

Das Gold scheint im Sandsteine wie im Dolomite mechanisch beigemengt zu seyn und gibt baber keinen Maßstab für ben Grab ber Wärme, ber bei Bilbung ber Akromorphen stattsand. 8. 331.

Eine bedeutende Barme scheint ber Umstand vorauszusen, baß ber Ralt in der Rahe des Gppses die bituminösen Theile verloren hat und die Kohle neben Gpps und Dolomit in Anthracit umgewandelt ist (311).

Rogers hat nachgewiesen, daß die Kohle des apalachischen Gebirges an den westlichen Grenzen, wo sie ungestört ist, am meisten bituminös sey, und daß sie ihr Bitumen gegen Sudost allmählig verliere in dem Maße als die Schichten mehr gekrummt und zerrissen werden. So beträgt am Ohio die Menge des Wasserstoffs, Sauerstoffs und anderer slüchtiger Substanzen 40 bis 50 Procent, dei dem Eintritt in die Alleghanyberge, wo die antistinischen Aren deutlich sich zu zeigen ansangen, ist, noch ehe die Berschiedungen bedeutend werden, die slüchtige Substanz 18—20 Procent, in der Nähe von Pottsville aber, wo die Schichten sörmlich umgestürzt und überhangend sind, enthält die Kohle nur noch 6—12 Procent Bitumen und ist daher achter Anthracit geworden.

Auch in ben alpinischen Gesteinen ift bie Steinfohle in Unthracit verwandelt, nach Fournet in Folge einer plutonischen

⁴ Ch. Lyell's Reifen in Nordamerifa. Deutsch von E. Th. Bolff. 1846. S. 58.

Destillation, doch stellt er nicht in Abrede, daß sich Anthracit unter besondern bei der Zersetzung organischer Stoffe obwaltenden Berhältnissen auch von selbst habe bilden können, um so mehr, da sich manche Gesteine, welche mit dem Anthracit in der Regel vorkommen, offenbar in ihrem ursprünglich unveränderten Zustande besinden, so daß man nur schwer an eine Erhitzung dersselben glauben könne.

Rach Karsten's Untersuchungen gibt Steinkohle erst bei ansfangender Weißglühhiße ihre flüchtigen Theile ab und wird zu reinem Kohlenstoffe reducirt. Daß eine ähnliche Hiße bei ber Bildung des Gypses stattgefunden habe, ist nicht denkbar, daß ber Anthracit sich in und neben Gyps und Dolomit in unversändertem Zustande sinde, ist aber auch nicht annehmbar, es wird daher eine Metamorphose stattgefunden haben, deren Erklärung vielleicht weiter unten besser gelingt, ohne zu einer höhern Temperatur greisen zu mussen.

§. 332.

Während die Pelogenen sich an Bulfane und Erdbeben fetten, sind, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, mit den sporadischen und verbündeten Afromorphen beinahe überall Granit, Gneus, pyroxene Gesteine, Spilit, Serpentin, Trachyt, selbst wirklich vulstanische Gesteine in so naher Beziehung, daß eine gleichzeitige Entstehung und Wechselwirfung ihrer Bildung nicht zu verkennen ift.

Gras halt die Spilite für metamorphosirte Gesteine, ebenso Gnps und Dolomit, weil

- 1) zwischen ben Lagerungsverhältnissen bes Gppses und Spilit's eine vollkommene Aehnlichkeit stattfinde,
- 2) weil sie beibe unmerklich in ben Kalfstein übergeben, mit bem sie in Berührung stehen, und weil
- 3) beibe einen gewissen schichtenartigen Gesteinswechsel zeigen, ber in plutonischen Gesteinen nicht vorzusommen pflege. 2

Rozet bestätigt bie Ansicht, daß Dolomit, Gyps und Spilit bas Resultat ber gleichen Wirfung und baß, wo Gypse ober Spilite auch Dolomite seven. 3

^{&#}x27; Fournet, Die Metamorphofe ber Gesteine, nachgewiesen in ben Beft- alpen. Ueberfest von Bogelfang. 1847. S. 29 f.

² Bulletin de la soc. géol. de Fr. XI. p. 425 ff.

³ Ebenbaf. I. 2m. Ser. 1844. 651 ff.

Wenn auch bie Gypfe und Dolomite, wie fich im Berlaufe biefer Schrift ergeben burfte, keine metamorphosirten Gesteine find, so sprechen boch bie Ansichten ber Borgenannten bafur, bag Spilit, Gyps und Dolomit bas Resultat einer ahnlichen Urssache seven.

§. 333.

Da, wo Gyps ober Dolomit in Contact mit hypogenen Gesteinen auftreten, sinden sich fremdartige Fossilien in ihnen. Hierher gehören im Gyps: Epidot, Dippr, Talk und Hornblende; im Dolomit: Turmalin, Tremolith, Abularfelbspath, Spinell, Augit, Apatit, Korund, Disthen (II. S. 37).

Diese frembartigen Fossilien, welche sich wie z. B. Epibot, Talk, Asbest, neben Arragonit und Eisenglanz auch im Ophit ber Phrenden sinden, beuten auf höhere Temperatur hin, welche von den Hopogenen ausging.

§. 334.

Die Pyrorenen und Serpentine haben mehr ober minber annähernd die Bestandtheile vulkanischer Gesteine; sie unterscheiben sich aber wesentlich von ihnen, daß sie keine Laven, keine Schlacken in ihrem Gefolge haben, daß sie fein Krater an ihnen sichtbar ist, daß sie daher ohne Feuerauswurf entstanden seyn mussen, daß sie nur in seltenen Fällen im Contact Frittungen hervorbrachten, in den meisten Fällen die gleichen Contactsvershältnisse wie Gyps und Dolomit zeigen (XXXV. Kapitel), auch die gleichen Metamorphosen hervordringen (312). Diese letzern zeigen weniger Schmelzung als eine vorgegangene Erweichung der Masse an. Daß wenigstens in einzelnen Fällen keine Schmelzung beim Aussteigen hypogener Gesteine stattgefunden habe, besweist der Predazzit, welcher ein Bittererdehydrat unter Granit liegt (287).

Es foll nicht in Abrebe gezogen werben, daß Basalte und andere vulkanische Produkte seyn können, wie einzelne Ausbrüche bes Besuv's u. a. barthun, das ist aber nach Obigem sehr in Zweisel zu ziehen, ob der größte Theil unserer Basalte, Ophite u. a. ebenfalls wie Lava ausgestossen sey.

s. 335.

Eine mäßige Sige beim Aufsteigen der Afromorphen beweisen vor allem die wohlerhaltenen gand und Sugwafferthiere im

Gypfe, die Meeresthiere in Steinfalz und Dolomit, die vollsftandig erhaltenen Pflanzenreste in Gyps, Steinfalz und Sandstein. Daß im Anhydrite sich die jest keine organischen Reste fanden, scheint in der Bildungsweise besselben mehr als in intenser Sipe zu liegen.

Gerade die Petrefakten liefern auch den Beweis, daß bei Entstehung vieler plutonischen Gesteine die Hite eine mäßige gewesen senn muffe.

Im fornigen Kalke im Contacte mit Granit bei Christiania fand Raumann einen Favositen in Tremolith eingebettet, und ber Marmor von Gjellebock zwischen Christiania und Drammen enthält beutliche Betrefakten zwischen Granat, Zinkblende und großen Grammatitmassen.

Conglomerate und Breccien (Tobtliegendes), welche ben Granit, Gneus, Porphyr umgeben, schließen eine Menge Pflansen, ja eine eigene Steinkohlenformation, die Reibungsconglomerate (Backen), welche die Klingsteine und pyroxenen Gesteine, namentlich die Basalte in Sicilien umgeben, nicht selten sast unveränderte Petresakten ein. Diese Reibungsconglomerate mussen aber sehr heiß gewesen seyn, wenn die Masse der albitischen, pyroxenen und andere Gesteine seuerstüssig war, und es ist kaum benkbar, wie sie dann organische Reste so wohl erhalten hätten einschließen können.

Ein völliger Uebergang ber Reibungsconglomerate (Backen) in die bunten Thone bes Gypfes sindet sich am Hohenhöwen und der Gyps sammt dem ihn begleitenden Travertin schließen den gleichen Helix ein, der sich in der benachbarten Backe des Klingsteins am Mägdeberg und bei Hohentwiel sindet; daraus dürste hervorgehen, daß besagte Backe und der Gyps zu gleicher Zeit, letterer im Gesolge der erstern entstanden sey. Ist dieß richtig, so läßt sich eine Schmelzhise nicht denken, um so weniger, wenn wir die wohlerhaltenen Schildkröten, welche sich sast im Contact mit dem Basalte sinden, in's Auge fassen.

Daß die Site, unter ber hypogene Gesteine fich ergoffen, in vielen Fallen sehr gemäßigt war, geht baraus hervor, baß

^{&#}x27; Reilhau, Bilbung von fryftallinischem Ralte ober Marmor. Aus: James Journ. XXXVI. 1844. p. 350-362, in: Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1844. S. 845 ff.

nicht selten im Contacte mit Porphyr, Basalt u. a. Rohlen gefunden werden, welche keine Spur von Beränderung zeigen, daß Kalkgesteine, Grauwacke u. a. im Contact mit Basalt, Trapp u. a.
oder in diese eingeschlossen häusig sammt den barin befindlichen Berkeinerungen unverändert blieben.

Aber auch wirklich fur plutonisch angesehene Gesteine entshalten ausgezeichnete Versteinerungen, namentlich an vielen Orten ber Thonstein, so ber ber Gegend von Meißen, welcher bie Zussammensehung bes Weißsteins hat, Ueberreste von Gallionella distans und von Xanthibien. 1

Olligschläger fand in einem mit großen weißen Felbspathstryftallen ganz erfüllten Porphyr am Steimel bei Schameber ben Schwanzschild eines Homalonolus. Fr. Chr. Schmid hat eine große Zahl ähnlicher Fälle aufgeführt, wo sich Versteinerungen im Porphyr, Grünstein u. a. fanden und überhaupt einen schäsbaren Beitrag bafür geliefert, daß bie plutonischen Gesteine in ben meisten Fällen unter mäßiger Wärme aufgestiegen seyn muffen.

Daß nicht alle hypogenen Gesteine feuerstüffig gewesen seyen, beweisen endlich noch die vielen Graphitlager in ihnen, daß ber Graphit selbst die Stelle bes Glimmer's im Gneuse vertritt.

Der Serpentin, Ophit, Basalt u. a. enthalten viele wassershaltigen Magnestasilicate, ber Serpentin kommt sogar als Pseusbomorphose vor. Daß biese Silicate und selbst ber Serpentin im allgemeinen beshalb veränderte ober secundare Bildungen seven, wie G. Bischoff annimmt, ist weniger wahrscheinlich als die Annahme, daß das Wasser bei der Bildung dieser Massen mit thätig, die Site bei ihrer Bildung eine mäßige gewesen sev.

§. 336. Aus Borftehendem ergibt fich

1) daß Anhydrit und Steinsalz bei einer Temperatur bei und unter 100° C., Dolomit bei ber Temperatur ber Atmosphäre sich bilben könne,

^{&#}x27; Schafbautl, Anzeigen ber fonigl. banrifden Afabemie ber Biffenschaften. XVIII. 1848. 821.

² S. v. Dechen, die Felbspathporphyre in ben Lennegegenden. Rarften's und v. Dechen's Archiv XIX. 1845. 419 f.

³ fr. Chr. Schmib, über Berfteinerungen in Gebirgearten plutonischen Urfprunge. Augeburg 1849. 32 Seiten

- 2) daß die sie gewöhnlich begleitenden Gesteine und Fossilien teinen hohen Barmegrad, unter bem sie sich bilbeten, verrathen und nur ber Eisenglanz Bafferdampf voraussese,
- 3) daß die fremdartigen Fossillen, von benen §. 333 die Rede war, bei höherer Temperatur durch Einwirfung plutonischer Massen eingeführt worden seven, daß auch
- 4) beim Entstehen ber hypogenen Gesteine oft nur eine mäßige hie stattgefunden habe, worauf die Bersteinerungen, die Graphitlager, die wasserhaltigen Magnesiasilicate, die sie eins hullen, schließen laffen.

Meununddreißigstes Capitel.

Beleuchtung ber Ansichten über Entstehung ber falinischen Bilbungen.

S. 337.

Ueberbliden wir bas in biefem Abschnitte Gefagte, fo fin-

- 1) daß die Ratur auf sehr verschiebene Beise salinische Bildungen hervorgebracht habe. Wir finden die Bildung von Syps und Kochsalz neben vielen andern Salzen unter den Halogenen und Phrogenen, Kochsalz, Syps, fohlensaures Natron unter den Pelogenen, Massen von Gyps, Steinsalz, Dolomit unter den Afromorphen;
- 2) Syps ist allen gemeinschaftlich; Anhybrit erscheint fast nur in ben Afromorphen, aber selten am Tage, dagegen lehren vielseitige Beobachtungen, daß er in den sporadischen und zwischensgelagerten Afromorphen vorherrschend die Massen, selbst die des Keupers bilde, und daß auch in den verdündeten Afromorphen, wo der Grubendau tieser dringt (Karpathen u. a. D.) Anhydrit gefunden wird. Dieß scheint darzuthun, daß der in der Tiese gebildete Gyps vorherrschend anhyder, und der fast überall am Tage erscheinende Gyps ein durch die Pseudomorphose verwansdelter Anhydrit sen; deßhalb sinden wir im Tertiärgebirge sast außschließlich Gyps, weil es in ausgebreiteten Massen zu Tage steht, den Atmosphärilien bei und nach seiner Bildung die meiste Oberstäche bot, daher am meisten von ihnen verarbeitet wurde.

Daß aller Gyps umgewandelter Anhydrit fen, wie Rarften annimmt, damit bin ich nicht einverstanden; dagegen fprechen

¹ Rarften's und v. Dechen's Archiv XXII. 2. 1848. S. 557 ff.

bie Gypfe, welche bas Steinsalz ber Lettenkohle im öftlichen Frankreich begleiten und nur ausnahmsweise anhyber sind (I. S. 426), die Gebirgssuite im Schachte von Wilhelmsglud, wo Gyps zwischen Anhybrit und sogar Kalkstein einbricht (S. I. 440), ber Umstand, daß Steinsalz und Anhybrit sehr häusig von Faserzgyps und großen Massen von Selenit begleitet werden, daß der Wellenkalk in den tiefen Gruben von Sulz in den Bohrlöchern an der Prim dei Rottenmunster, bedeckt von einer fast 50 Meter mächtigen Anhydrit und Steinsalzmasse, von körnigem und sassigem Gypse nach allen Richtungen durchzogen ist (I. S. 448), daß sich im Schachte von Artern in einer Tiefe von mehr als 280 Metern, neben Anhydrit, Gyps, namentlich Selenit in Menge sindet (I. S. 505).

- 3) Das Steinsalz aller Afromorphen zeigt fast bie gleichen Berhältnisse ber Lagerung, es ist stets von Salzthon, vielleicht immer auch von Anhybrit begleitet. Ob bas in ber Tiefe ber Salzseen ober bas von heißen Quellen auf Tschelefan sich in Masse absehende Salz wie bas Steinsalz nicht zerknistere, ist noch nicht näher bargethan, aber nicht unwahrscheinlich.
- 4) Es ift erwähnt, daß Dolomit ober bolomitischer Mergel bie steten Begleiter bes Gypses und Steinfalzes, ebenso Sand, Sandsteine, Breccien biesen innig verbunden, daß sie alle bas Resultat ein und besselben Processes seyn muffen.
- 5) Es ift ferner bie innige Berwandtschaft berselben mit plutonischen Gesteinen bis zur Evidenz erwiesen, und es mahrscheinlich gemacht, daß die erstern im Gefolge der lettern gebildet worden seven;
- 6) ebenso findet ein inniges Berhältniß zwischen den Afromorphen, den plutonischen Gesteinen, den Thermen, Erdölquellen, ewigen Feuern und Salsen, der Bildung des Schweselwasserftossgases, der schwesligen Saure, des Stickstosse u. a. statt und die Bildung dieser muß offenbar im Zusammenhange mit jenen steben.
- 7) Die Bilbung ber Afromorphen erforberte feine intense Site, und auch bie bei Bilbung ber Hppogenen war in vielen Fällen mäßiger als man gewöhnlich anzunehmen pflegt.

Bon biefen Grunbfagen foll bie Beleuchtung ber Hypothefen über bas Entstehen ber falinischen Bilbungen ausgeben.

s. 338.

Laplace 1, später Arago 2, veranlaßt burch bie Beobachtung über bie Barmezunahme nach ber Tiefe in artesischen Brunnen, schreiben bas Entstehen ber Thermen ber innern Erdwärme zu, und G. Bischoff's hat die Beobachtungen und Erfaherungen über biesen Gegenstand in ein System gebracht.

Die Blößen bieser Hypothese hat Schafhautl 4 aufzubeden gesucht und besonders darauf ausmerksam gemacht, daß nach den Bersuchen Daniell's das Innere der Erde nicht seuerstüssig seyn könne, weil sonft an ein Erstarren auf der Oberstäche nicht gebacht werden könnte, daß die Pole nicht mit Eis bedeckt seyn könnten, indem dort die Oberstäche des Centralseuers um 5 Kisometer näher gebracht ist, daß das Meerwasser, wie es doch wirklich der Fall zu seyn scheint, mit der Tiese an Temperatur nicht abnehmen könnte, daß nach Beodachtungen in Gruben die Barmezunahme nach dem Mittelpunkte der Erde sehr verschieden, daß nach den Untersuchungen Moyle's diese nur dann stattsinde, wenn die Grube im Betriebe und von Menschen besahren ist, und endlich, daß dagegen die Untersuchungen A. v. Humboldt's in den sehr hoch gelegenen Gruben von Merico und Peru sprechen, wo eine verhältnismäßig viel zu hohe Temperatur gefunden wurde.

Prechtl's glaubt die Barmezunahme nach der Tiefe durch Junahme der Dichtigkeit der Luft gegen den Mittelpunkt der Erbe erklären zu muffen und zwar, daß diese in dem Maße stattsinde, in dem die Barme nach oben zu mit der abnehmenden Dichtigkeit der Luftschichten abnehme und kommt auf das Resultat, daß bei dieser Annahme die Temperatur der Luft in einer Tiefe von 21412 Metern Glühhitze erreichen musse.

s. 339.

Während so die Temperatur ber Quellen zu erklaren gesucht wird, erklart Davy bas Entstehen ber lettern burch Orybation

- ¹ Annales de Chim. et de Phys. XIII. 412.
- ² Annales de Chim. et de Phys. XXXIX. p. 315.
- 3 6. Bifcoff, bie Barmelehre unferes Erbforpers ac. 1837.
- 4 Carl Schafhautl, Die Geologie in ihren Berhaltniffen zu ben übrigen Raturwiffenschaften. Festrebe, gelefen in ber Atabemie ber Biffenschaften zu Munchen. 1843.
- 3 Ueber bas Gefet ber Bunahme ber Barme mit ber Tiefe. Jahrbuch bes polytechnischen Inftitute III. 1822. S. 1 ff.

ber Metalle ber Alfalien, ebenso Gan-Lussac ber noch annimmt, baß biese Ornbation vom Sauerstoff bes Wassers herrühre, und ber Wasserstoff bes Wassers sich mit ber Hobrochlorsäure verbinde.

Steffens 2 hielt fie für bas Produft galvanischer Thatigkeit zwischen ben beterogenen Erbschichten.

Auf die Bersuche von Humboldt, wonach Thon aus Steinssalzgebirge mit atmosphärischer Luft in Berührung gebracht, diese theilweise absorbirte, so daß in 18 Tagen von 3000 Theilen — 735,5 verloren gingen und an den Thon traten, wobei sich 127 Theile Kohlenstoffgas bilbeten, gründete Keferstein den Sat, daß die Grundwasser das Brodukt des Athmungsprocesses der Erde seinen, daß die Erde stets atmosphärische sauerstoffereiche Luft absorbire und dagegen entsauerstoffte exhalire.

Nach ben Bersuchen von v. Humboldt am Salzthone, von Schübler u. a. auch an andern Gesteinen nachgewiesen, sindet zwar eine Zunahme der Orydation der Erde statt, es läßt sich aber damit die ausschließliche Bildung der Mineralwasser und Thermen oder auch nur ein Theil der Erscheinungen in ihrem Gesolge nicht erklären.

Berzelius glaubte, baß ba bie Thermen in Auvergne, Bohsmen, Island u. a. D. alle dieselben Bestandtheile; meist die der vulkanischen und plutonischen Gesteine, aus benen sie hervortreten, sühren, diese durch die ehemalige Wirkung der Bulkane aus unslöslichen Verbindungen gebildet ober losgemacht worden seven. 6

Struve 7 u. A. suchen zu erweifen, baß bie meiften heißen und kalten Mineralquellen nichts anbers als Auslaugungen ber Gebirgsmaffen seyen, aus welchen sie austreten.

¹ Reflexions sur les Volcans. Ann. de Chim. et de Phys. XXII. p. 415 ff.

² Steffens geognoftische Auffage. S. 333.

³ A. v. Sumbolbt, über bie unterirbifden Gasgrten. 1799. S. 145.

^{&#}x27; Chr. Referstein, Bersuch einer neuen Theorie der Quellen überhaupt und inebesondere ber Salzquellen. Deutschland geognoftisch zgeologisch dargestellt V. 1. S. 52 — 72.

⁵ Schweigger's Journal fur Chemie und Phyfit XXI. 1817. S. 189 ff.

⁶ Berzelius, über bie heißen Quellen in Carlebab. Mineralogifches Tafchenbuch für 1824. IV. S. 880 f.

⁷ F. A. Etruve, über bie Nachbilbung ber naturlichen Beilquellen. Boggenborf's Annalen VII. 1826. S. 341 ff.

In neuester Zeit hat sich G. Bischoff bemuht, ber Auflösungstheorie bas Wort zu reben. Er nimmt an, baß sich die Bestandtheile ber Quellen schon gebildet in Gesteinen, wie z. B. Kochsalz, sinden und vom Wasser aufgelöst werden, ober in andern Berbindungen in Gesteinen vorhanden sind, wie die Alkalien,
alkalischen Erben, Eisen- und Manganorybul, Kieselsaure u. s. w.
und erst durch einen Zersehungsproces extrahirt werden muffen.

Die Natur, sagt er, scheint sich in sehr seltenen Fällen einer andern Säure als der Kohlensäure zu Zerlegung der Gesteine zu bedienen. In den meisten Fällen sinden beide Processe, der Auflösungsproces und Zersehungsproces, zugleich statt, indem die in den Gesteinen schon gegenwärtigen Salze entweder unmittelbar vom Wasser oder mit Hulfe freier Kohlensäure und die als Silicate vorhandenen Alkalien zc. nach vorausgegangener Zersehung ihrer kieselsauren Berbindungen durch Kohlensäure ausgelöst werden.

Manchmal, fährt er fort, absorbiren Gewässer erst, nachdem sie aus Gebirgsgesteinen Salze unmittelbar aufgelöst haben, Rohlensäure und diese wässerige Kohlensäure zerset Silicate, wodurch Bicarbonate gebildet und von den Gewässern nachträglich aufgenommen werden. Uedrigens sind nicht alle Bicarbonate in den Mineralwassern Zersetungsprodukte von Silicaten. Geswässer, welche durch Kalkstein, Dolomitlager u. s. w. sließen, nehmen, wenn sie freie Kohlensäure enthalten, unlösliche Kalksund später Magnesiacarbonate auf und verwandeln sie in lösliche Bicarbonate. Zur Auflösung von schon vorhandenen Alkalissarbonaten, z. B. kohlensaurem Natron in Gesteinen ist nicht einmal die Gegenwart freier Kohlensäure nöthig.

Rach ihm wird aus basaltischen Gesteinen kohlensaures Ratron, Kalk 2c., aus dem Olivin kohlensaure Magneste ausgeschieden. Die Feldspathe liefern Natron, Kali, Eisenorydus, Kalk, Magneste u. a. Carbonate 2c. Heiße Quellen, welche aus krystallinischen Gesteinen und aus großer Tiefe, wie die Carlsbad'er kommen, fährt er fort, erhalten ihren Rochsalzgehalt unbezweiselt aus den krystallinischen Gesteinen selbst, von denen, wie namentlich die Untersuchungen von Struve zeigen, mehrere einen Gehalt von diesen zeigen.

^{&#}x27; G. Bifcoff, Lehrbuch ber chemischen und phyfitalifchen Geologie 1. 1847. S. 230 und 458.

Durch bie Auflösungstheorie wird von ihm auch ber Behalt ber meiften Sauerlinge und Schwefelquellen gu erklären gesucht.

Das unterliegt keinem Zweifel, daß die meisten Salzquellen burch Auflösung des Steinsalzes und salzhaltigen Gypses ober Thous entstehen. Dafür spricht befonders auch der Wechfel der chemischen Constitution. Die Salzquellen von Halle enthielten, als Gren sie 1781 untersuchte, keine salzsaure Bittererde, im Jahre 1798 — 1 Theil salzsaure Vittererde auf 7 Theile salzsauren Kalk und im Jahre 1824 — 2 Theile der erstern auf 1 Theil der lettern. Das Soolenquantum, aus welchem auf der Saline Schönebed bei Magdeburg jährlich 37,000,000 Kilogr. Rochsalz bereitet werden, enthielt 1794 zugleich 300,000 Kilogr. Und 1824 schon 1,900,000 bis 2,000,000 Kilogr. Glaubersalz.

Die Zersetzung bes Gypses durch Rochsalz ober durch Einwirkung bolomitischer Gesteine auf Gyps und Salz vermag in vielen Fällen allerdings Modisikationen in der Beschaffenheit der Soole hervorzubringen, in vielen Fällen wird aber die chemische Beschaffenheit des Steinsalzes ähnliche Erscheinungen hervorrusen. In den Gruben von Aussee, wie ich I. S. 406 gezeigt habe, scheiben sich ganze Massen von Glaubersalz aus.

An andern Orten sahen wir bas Steinsalz mit Polyhalit, mit Martinsit, Bittersalz, mit falpetersaurem Ratron 2c. verunreinigt, und bas Steinsalz aller Formationen wechselt häusig

^{&#}x27; Schweigger - Seibel, neues Jahrbuch ber Chemie und Phyfif. VI. 1832. S. 251 f.

² Schweigger's Jahrbuch ber Chemie und Phyfif X. S. 70.

^{*} L. v. Buch ist der Ansticht, daß ber große Glaubersalzgehalt der Soolen bes Salzsammerguts von einer solchen Berlegung herrühre, und daß hier die Menge bewirke, was die gegenseitige Berwandtschaft der Stoffe bei der Temperatur in den Sinkwerken, die fast durchaus 13°,75 C. beträgt, nicht hervorzubringen vermöchte. Man verlangt eine Soollöthigkeit von 28 Proc.; der Sättigungspunkt liegt aber schon bei 24 Broc. und nur Temperaturerhöhung und künstliches sorgfältiges Anslösen vermag ihn auf 26 Broc. zu bringen. So lange das Wasser noch Rochsalz auslösen kann, wirkt die Solution nicht auf den Gyps, ist aber das Wasser gesättigt, so überwiegt die vereinte Wirzkung einer großen Nasse dieser Auslösung auf eine sehr kleine von Gyps die natürlichen Berwandtschaftsgesetz; es erfolgt eine Berlegung und Glaubersalz mischt sich mit der Auslösung des Rochsalzes. In den Reservoirs der Soole in den Phannenhäusern zu Ausse sehr sich das Glaubersalz in sehr großer Wenge ab. v. Buch, geognostische Beobachtungen auf Reisen I. S. 169 f.

in Beziehung auf Reinheit, wie ich es im zweiten Abschnitte von vielen Orten nachgewiesen habe, was ist baher natürlicher, als daß mit dem Auftreten jener fremdartigen Stoffe auch die Natur der Soolquellen sich andert. 1

Nach Breithaupt enthalten alle Waffer aus Serpenstin quellenb Kochsalz ober Salzfäure. 2

Besonders interessant sind die Quellen von Altensalze im Boigtlande. Bon 1825 bis 1827 wurde hier unter E. v. Glenk ein 226 Meter tieses Bohrloch durch Serpentin, Thon und Grauswadengebirge niedergeschlagen, im Serpentin wirklich Salzthon und eine Soole gefunden, welche saft 1 Proc. reines Kochsalzenthält. Es stehen hier Felsen von schwarzem Serpentin zu Tage und Serpentin und Grünstein bilben das jenseitige höhere Gehänge. 3

Sobald es erwiesen ift, daß außer der Gesalzenheit des Serpentin's auch noch Salzthon in ihm vorkommt, so läßt sich das Entstehen dieser Soole durch Auslaugen erklären.

Ebenso sind durch die Auslaugetheorie das Entstehen der Schweselquellen, welche sich an schweselsieszreiche Formationen binden, ebenso die bittersalzreichen Quellen wahrscheinlich gemacht; auch einzelne Ratrons und Salpeterquellen können durch Auslaugen von natrons und salpeterhaltigen Gesteinen gedacht werden.

Die Auslaugetheorie hat jedoch genau betrachtet enge Grenzen, und bie Annahme, daß die westphälischen Salzquellen

- ' Die Angabe G. Bischoff's, baf bie Soole von Staffurth nicht aus bem bort angebohrten Steinsalze kommen könne, ba zwei Stüdchen Steinsalz im Bohrschmande gefunden, nicht die chemischen Bestandtheile der Soole haben und beshalb die lettere aus anderm mit ziemlich reinem Steinsalze impragnirten Gebirge kommen muffe (G. Bischoff, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Seologie I. S. 177 f.) findet damit ihre Berichtigung.
 - 2 Freiesleben, Dagagin fur Orographie von Sachfen X. S. 42.
- * Freiesleben l. c. X. 41. Martini in Rarften's Archiv X. 2. 1837.

 S. 487 ff. Werner erflart ben Salzgehalt bes Serpentins baburch, bag bie Basserbebedung, bie in Thuringen ben salzsührenden Gpps und Salzthon absetzt, ein Niveau bis über die Hohe jener Gebirge erreicht, ben Salzgehalt im Serpentin veranlaßt, ja sogar Salzthon (wie im Bleigange von Altensalze) abgesetzt habe. Dadurch meint er, lasse sich auch die Entstehung schwacher Soolquellen in Gegenden erflaren, welche vom eigentlichen Salzgebirge weit entsernt liegen (Freiesleben 1. c. X. 43).

ihren Salzgehalt aus bem Kreibemergel, bie von Munfter am Stein und von Kreuznach fogar aus bem Porphyr ziehen werben, ift fehr zweifelhaft.

Brandes fand, sagt Bischoff, im Kreidemergel 0,61 Proc. Rochsalzehalt, die Temperatur der Soole zu Salzkotten sett 267 Meter Tiefe, aus der sie kommt, voraus. Angenommen, jener Kochsalzehalt im Kreidemergel sep ein constanter Bestandtheil und der lettere werde dis zu jener Tiefe ausgelaugt, so wurde, specifisches Gewicht des Kalks und Kochsalzes gleichgesett, dieß eine Kochsalzschicht von 1-,6287 Mächtigkeit, für einen Quadratstilometer — 1,628,700 Cubikmeter Steinsalz geben. 1

Diese Angabe erhalt baburch eine nahere Bestimmung, bas Brandes ben Salzgehalt von 0,61 Broc. (137) nur in ben grunentieselreichen Lagen, nicht in ber ganzen Kreibebildung, die Bischoff zu 250 Meter Mächtigkeit annimmt, fand; biese erreicht aber die größte Dide bis 6-,9 bei Königsborn.

Angenommen, daß 1 Cubifm. bes grünen Mergels 14 Kilogr. Kochsalz enthalte, und daß Königsborn jährlich 6,171,000 Kilogr. Kochsalz fabricire, so mußten in bieser Zeit 441,000 Cubifmeter Gestein ober bei 6-,9 Mächtigseit ber grünen Lage um die Quelle ein Cylinder von 6-,9 Höhe, im Durchmesser von 285 Meter so ausgelaugt werden, daß keine Spur von Salz darin übrig bliebe.

Rehme ich bie nirgenbs begründete Annahme, daß ber 250 Meter machtige Kreidemergel biesen Salzgehalt habe, so wurde um die Quellen von Königsborn ein Cylinder von 250 Meter Höhe und 47 Meter Durchmesser jährlich vollständig ausgelaugt werden.

Wenn wir die 1,628,700 Cubifm. Steinfalz auf 1 Quadratfilometer in's Auge fassen, so scheint kein Zweisel über die Möglichkeit der Auslaugetheorie zu herrschen, wird aber berücksichtigt, daß die Quellen der westphälischen Salinen sehr mächtig, zum Theil constant in ihrem Gehalte sind, und seit Menschengedenken aussließen, so läßt sich gar nicht einsehen, wie die mächtigen Soolquellen sich in dem Mergel, zumal in dem grünen Mergel, von dem hier allein die Rede sehn kann, der ein ziemlich

^{&#}x27; G. Bifcoff l. c. I. S. 146 f.

fester Baustein ift, und sich burch bie atmosphärischen Baffer nicht auflösen läßt, noch anreichern könnten.

Die Annahme G. Bischoff's verliert vollends allen Halt, wenn berudsichtigt wirb, bag Brandes ausbrudlich sagt, bag ber Kochsalzgehalt in bem grünen Mergel wohl zufällig sen, inbem ihn die Soole von Königsborn burchbrungen habe.

Ganz ähnliche Bewandniß hat es mit den Soolen von Kreuznach und von Münster am Stein, welche aus Porphyr kommen. G. Bischoff glaubt, daß Gesteine, wie dieser Porphyr das Material zu dem Salzgehalte der Meere, zu allem Steinsfalze der Erde liefern könnte.

Derfelbe enthält nämlich nach E. Schweizer's Analyse in 100 Theilen neben 3,55 Natron 0,10 Chlor. Nimmt man an, baß bas Chlor an Natron gebunden sey, so beträgt nach der Chlormenge das Kochsalz 0,166 Proc. "Ift," sagt Bischoff, "die Mächtigkeit der sedimentaren Formationen auf der Erdoberstäcke 15 Kilometer, so ist der Inhalt dieser Kruste 7900 Millionen Cubiffilometer. Enthält eine gleich dicke Kruste zerstörten fryskallinischer Gebirgsarten sene Menge Kochsalz, so erhält man, wenn das specifische Gewicht des Porphyrs 2,8 und das des Kochsalzes 2,3 ist, mehr als 16 Millionen Cubiffilometer dieses Salzes aus zener 15 Kilometer diesen Kruste.

Er halt es auch beshalb für wahrscheinlich, daß die Quellen von Kreuznach und Münster am Stein ihren Salzgehalt aus dem Porphyr selbst ziehen, da ihnen Gyps, ein allen im Sedismentärgedirge entspringenden Salzquellen gemeinschaftlicher Bestandtheil, ganzlich sehle, sie daher aus einem Salzlager in seinem chemischen Gehalte ganz abweichend von allen disher bekannt gewordenen kommen mußten. 3

Theodorshall bei Kreuznach enthält seine 1,75 Proc. Soole aus mehreren, zum Theil 60 Meter tiefen Bohrlöchern; die Temperatur der Soole beträgt 23°,75 bis 30° C. 4 Die jährliche Fabrikation 1,543,000 Kilogramm. 5

^{&#}x27; Boggenborf's Annalen LI. 1840. S. 287.

^{2 3.} Bifcoff l. c. I. S. 576.

^{* 6.} Bischoff l. c. I. S. 477.

⁴ Boggenborf's Annalen. Erganzungsband 1. Stud. 1840. S. 475.

^{3 3.} B. Karsten's Salinenfunde I. S. 296 f.

Hat ber Porphyr von Kreuznach 0,166 Proc. Salz, so enthält 1 Cubifmeter besselben bei 2,3 spec. Gew. — 4,65 Kilogramm Salz und zu obigem Salzquantum muffen 331,800 Cubifmeter Porphyr vollfommen ausgelaugt werden.

Was die Annahme der 16 Millionen Cubiffilometer dicken Kruste frystallinischer Gesteine betrifft, so wird der angenommene Salzgehalt dadurch sehr reducirt, daß nicht bewiesen ist, daß alle frystallinischen Gesteine einen Salzgehalt haben, und noch mehr durch die Annahme Karsten's, daß die Gesalzenheit des Porphyr's von Kreuznach unbegründet sen; diese wird wohl durch den Salzgehalt der Soole, die ihn durchsließt, wenn ja eine Gesalzenheit des Porphyr's stattsinden sollte, veranlaßt.

Rimmt man auch, was nach Obigem sehr zweiselhaft ift, bie besagte Gesalzenheit bes Porphyr's an, so ift ber Salzgehalt bieser Quellen boch nicht erklart, wenn man bebenkt, baß sie von Alters her mehr ober weniger aussteißen, und baß sie constant sind. Denkt man sich ben Porphyr noch so zerklüftet, ja ausstöslicher wie Thon, so läßt sich doch ein solches Entstehen bieser Quellen, wenn ganze Gebirgsmassen vollkommen als ausgelaugt sich gedacht werden muffen, nicht begreifen.

Um die Erscheinung dieser Soolquellen zu erklaren, nahm Burkardt 2 an, daß unter dem Porphyr Steinsalzgebirge anstehe, ober die Soole ihren Ursprung von Salzthon erhalte, welcher gangartige Klüste aussülle. Ersteres ist nicht wohl benkbar, da der Porphyr aus dem Steinkohlengebirge hervortritt, das lettere sehr zweiselhaft, da Salzthon im Porphyr erst nachgewiesen werden müßte, die Erklärung muß daher anderwärts gesucht werden.

Nach Bischoff ist bas Geilnauer Wasser wie vor 33, bas Fachinger wie vor 78 Jahren; 3 ebenso erwähnt Berzelius ber Beständigkeit ber Carlsbad'er Quellen. Aus den lettern ließen sich jährlich 6,685,000 Kilogramm kohlensaures Natron und 10,285,000 Kilogr. Glaubersalz gewinnen. 4 Die Quellen von

^{1 3.} B. Rarften's Salinenfunde I. S. 256.

² Rheinland Weftphalen IV. 1826. G. 187.

² G. Bifchoff, Die vulfanischen Mineralquellen Deutschlanb's. G. 51 und 78.

⁴ Gilbert's Annalen 74. Banb. S. 199.

Wiesbaben liefern jährlich 9,385,000 Kilogr. feste Theile. 1 Rimmt man nun an, baß biese Quellen, benen noch viele andere beigesellt werden könnten, seit Jahrhunderten bekannt sind, baß bie Bestandtheile constant zu seyn scheinen, daß aber, wenn auch in den hypogenen Gesteinen, aus denen sie sließen, jene Salze sein vertheilt wären, das Gestein in der Nähe längst so ausgelaugt seyn müßte, daß die Kohlensäure keine Salze mehr zum Auflösen fände, daß daher von einem beständig bleibenden Gehalte der Quellen an Salzen gar keine Rede mehr seyn könnte, so kann auch hier eine bloße Auslaugung nicht stattsinden.

Der Umftand, daß sich in ben Alpen, wo so viele hypogene Gesteine sind, feine Ratronquellen finden, beutet auch barauf hin, daß diese nicht ber Auslaugung ihr Entstehen verdanken, sie mußten sonst auch hier zu finden seyn.

Ebenso zweifelhaft ist der Ursprung von Salzquellen, welche aus Sebimentärgesteinen kommen, in benen sich kein Steinsalz ober gesalzenes Gebirge sindet; dahin gehören die aus Graumacke weit entfernt vom Flötzebirge mit erhöhter Temperatur und außerordentlich viel Kohlensäure auftretenden Salzquellen von Nauenheim (1. S. 25 u. 1. 34).

Auch bamit kann ich nicht einverstanden seyn, daß so machtige Salzquellen wie die von Artern nur im Gypse entstehen können. Dieß sucht G. Bischoff baburch zu beweisen, daß ihre Temperatur der Tiese, in der das Steinsalz liegt, nicht entspreche. Die Soole von Artern hat seit langen Zeiten den Geshalt von 3½ bis 3½ Proc. und die durchschnittliche Ergiedigkeit von 4 Cubismeter in einer Minute, und nach einer mehr als 20jährigen Beobachtung die constante Temperatur von 13°,75 C. Hier wurden zwei Bohrlöcher niedergeschlagen, in dem einen bei 310, in dem andern bei 305 Meter Tiese das Steinsalz erreicht. Er kalkulirt nun so:

bie Soole hat 13°,75 C.; diese Temperatur hatte man im ersten Bohrloche aber schon bei 94 Met., im andern bei 141 Met., in der Tiese aber, in welcher das Steinsalz erbohrt wurde, fanden sich die Temperaturen 18°,75 bis 19° C., welche 5° bis 5°,25 C.

¹ Stift, in: Wiesbaben und feine Beilquellen von Dr. Rullmann. Wiesbaben 1823. Auszug im mineralogischen Taschenbuch für 1824. IV. S. 855 in ber Anmerkung.

höher find, als die der Salzquelle, es kann baher keinem Zweisel unterliegen, daß jene Soole ihren Salzgehalt nicht aus dem Steinsalze, sondern nur aus dem mit demselben und wahrscheinslich nur sparsam imprägnirten Gesteine hat. 1

Die Erfahrung, daß der Salzgehalt des Wassers in den Bohrlöchern bei ganz geringer Zunahme der Tiesen bedeutend wuchs, bestärft ihn in der Annahme, daß im salzhaltigen Gypse die Gewässer sich sehr leicht und schnell mit Kochsalz sättigen und es daher wahrscheinlich sey, daß unsere starken Salzquellen bloß in dem das Steinsalz bedeckenden Gypse sich bilden. 2

Hiebei ift übersehen worben, daß es etwas ganz anderes, wenn das Gestein durch den Bohrer zu Brei zermalmt, als wenn es in dichtem Justande dem Wasser bloß gestellt ist. In 28 Bohrslöchern, welche ich habe auf Steinfalz niederschlagen lassen, wurde über letterem mehr ober minder gesalzenes Gestein ersunken, die Gesalzenheit dauerte aber nicht länger, als bis das Gesalzene ausgelösselt war, und die Anreichung des Wassers schritt dann gar nicht mehr oder doch nur sehr langsam fort. Dieß wird beim Abteusen des Schachtes in Artern Bestätigung gefunden haben und der in verschiedenen Tiesen im Bohrloche angezeigte Salzgehalt wird beim Abteusen ein ganz anderer gewesen sewesen sewesen

Wenn man die Quantität der Soole in Artern, welche seit Menschengebenken sließt, ihren beständigen Gehalt in Berücksichtigung zieht, und den Umstand, daß das Gebirge ringsum auf große Entsernung längst ausgelaugt senn müßte, so ist das Fortbestehen dieser Soolquelle ohne Steinsalz oder durch einen noch nicht ermittelten Proces undenkbar. Wirklich hat sich auch durch das Ersinken einer mächtigen Soolquelle unmittelbar über dem Steinsalze im Schachte von Artern das Räthsel gelöst, und es scheint wohl unwiderlegbar, daß die Soole von Artern aus Steinsalz komme. Ihre Temperatur von 13°,75 C. kann daher rühren, daß die aus dem Steinsalze entspringende reichere Sovle in oberer Tiese von einer ergiebigern und kältern Quelle verschlechtert wird.

Die nämliche Bewandtniß hat es mit ben Temperaturverhaltniffen ber Soolquellen von Staffurth. 3

^{1 .} Bifchoff l. c. I. S. 172 f.

² 3. Bifchoff I. c. S. 176.

³ S. Bifchoff I, c. I. S. 177.

s. 340.

Daß die Kohlen faure nicht von der unterirdischen Berstennung von Kohlen und kohlenstoffhaltigen Substanzen herstühren könne, beweist G. Bischoff dadurch, daß sonst dieses Gas stets von atmosphärischem Stidgase begleitet seyn mußte. Dieß wurde selbst bei vollständiger Umwandlung des Sauerstoffs in Kohlensauregas sast das viersache Bolumen von letzterem bestragen. Da jedoch beim Berbrennen von Kohlenstoff auf Kosten atmosphärischer Luft höchstens nur 10 Proc. Kohlensaure gebildet werden, so mußten die Kohlensaureerhalationen ungefähr aus 10 Proc. Kohlensauregas und 79 Proc. Stidgas entstehen, welche Zusammensetzung noch nie in Kohlensaureerhalationen gefunden wurde.

Ebenso thut er bar, daß die Kohlensaure in ben Sauerlingen eine andere als die sen, welche fich in Braunkohlen durch einen Zersehungsproces bilbe.

Rohlensaureexhalationen sieht er für den letten Aft vulfanischer Thätigkeit an. Ihren Ursprung sucht er im kohlensauren Ralke.

Befindet fich, fagt er, biefes Carbonat in einer Tiefe, wo Glübhite herrscht, so erklaren fich bie Kohlensaureexhalationen gang einfach.

In ben frystallinischen Gesteinen sinden wir, sofern sie noch in unverändertem Zustande sind, keinen kohlensauren Kalk, sondern diese Erde ist, wie die übrigen Salzbasen und mit diesen zugleich an Rieselerbe gebunden. Erst durch Zersehung bieser Kalksilicate mittelst Kohlensaure entsteht der kohlensaure Ralk. 1

Dagegen bemerkt Schafhautl: daß, wenn kohlensaurer Kalk bas Beden bilbe, in welchem sich seuerstüffige Lava sindet, dieses längst verglast, wenigstens halb geschmolzen seyn mußte, und daß in diesem Justande keine Glühhitze vermögend wäre, die Rohlensaurer aus ihm zu vertreiben. Schmilzt dagegen, fährt er sort, kohlensaurer Kalk erst mit Kieselerde zusammen, während die Kohlensaure entweicht, wie ist es dann möglich, daß sich flüssige Kieselsfäure mit kohlensaurem Kalke in Berührung erhalten

^{1 3.} Bifchoff, Lehrbuch ber chemifchen und phyfitalifchen Geologie 1. 311.

fann, ungeftort geduldig wartend bis zum völligen Ende ber Eruption. 1

Wo der Sit der Entstehung der Kohlensaure, ift unbekannt. Die meiste Kohlensaure am Laachersee und der Eisel kommt aus Grauwackengebirge. G. Bischoff glaubt, daß, da nicht zu bezgreisen sen, durch welchen Proces sie sich in dieser Formation entwickle, man ihren Ursprung unter der Grauwacke suchen musse, welche wenigstens 7½ Kilometer die sep. 2

S. 341.

Nach Eichwalb ist das Wasser eine unerläßliche Bebingung zu Erzeugung bes ewigen Feuers, um so mehr, da die Gasentwickelungen in der Nähe des Meeres vorkommen, wo leicht eine Zersehung durch unterirdische Ursachen stattsinden könne. Wärme begünstigt, fährt er fort, die Ausscheidung der Naphta und des Hydrogen, die Naphta wird durch Wärme verstüchtigt, das Wasser durch Wärme zerseht, in beiden Fällen entsteht eine Entwicklung von gassörmigen Substanzen, als deren Element das Wasserstoffgas anzusehen ist.

Daß sich bas ewige Feuer vom Burgerwalbe bei Freiburg in ber Schweiz (168) burch Zersetzung ber Lignite im Fucoiben- sanbsteine entwickle, ift febr zweifelhaft. 4

§. 342.

Referstein glaubt, daß die Naphtaquellen durch den Athmungsproces der Erde entstehen, durch diesen werde die atsmosphärische Luft im Innern der Erde in Kohlens und Wasserstoff umgewandelt; beide emaniren bald als reine Gase, bald aber in Verbindung mit einander, und wenn diese unter gewissen Prosportionen statt hat, erscheinen tropsbare Flüssigkeiten, die nach dem Gehalte an Wasserstoff von der stücktigen Naphta die zu dem zähslüssigsten Bergöle übergeben.

Sugi sucht ben Athmungsproces, von bem eben bie Rebe

^{&#}x27; Schafhautl, bie Geologie in ihren Berhaltniffen zu ben übrigen Naturwiffenschaften. S. 47 f.

³ G. Bischoff, über Sumpf- und Grubengas 1c. Journal für praktische Chemie von Erbmann und Marchand XXXI. 1844. S. 342.

Bichwald, Reife auf bem tafpifchen Meere I. G. 188 f.

⁴ Agassiz, Actes de la soc. Helvet. des sc. nat. 1841. p. 191.

b Chr. Referftein, Die Raturgeschichte bes Erbforpers in ihren erften Grundzügen II. Leipzig 1834. I. S. 12.

war, dadurch zu beweisen, daß es sich bei Bohrarbeiten, in benen man die Erbölquellen in Steinkohlenlagern aufzusinden hoffte, zeigte, daß die Entstehung dieser Quellen durch eine Lettenschichte von 5 Meter Mächtigkeit ohne Spur von kohligen Theilen besbingt gewesen sey. In dieser Lettenschichte habe man jene Quellen allmählig zusammensickern sehen, sie sey also das Organ, in welchem jene Oelbildung vor sich gehe.

Daß bas Del in der besagten Schichte enthalten sen, soll nicht geläugnet werden, wie dieß Vorfommen aber als Beweis für den Athmungsproces der Erde angesehen werden könne, besgreife ich nicht.

Pusch glaubt, daß das Erdol burch einen immer forts bauernden Zersetzungsproces der bituminosen Felsmassen erzeugt werde. 2 Dabei entsteht aber die Frage, woher stammt das Erdol, das diese Felsmassen enthalten?

Die meisten Natursorscher sind ber Ansicht, daß die Naphtaquellen und die damit verbundenen Erscheinungen durch Einwirkung der Wärme auf organische Stoffe entstehen. Eichwald sagt: "Die Naphta an sich ist ein vegetabilisches Produkt, wahrscheinlich aus brennenden Steinkohlenlagern entwickelt. Der Geruch der Naphta ist rein vegetabilisch, also keineswegs ein brenzlich thierischer, gerade so, wie der Geruch brennender Steinkohlen, die auch von Naphta durchzogen oder mit ihnen gleichzeitig vorzusommen pflegen. Das Harz der verkohlten Stämme scheint durch lange andauernde Erhitung diese Berwandlung in Naphta zu erleiden, und wird durch sie theils verstüchtigt, wodurch es in die Höhe gehoben und aus's Neue unter tropsbar stüssiger Form niedergeschlagen wird.

John glaubt, daß die Raphta bei ber Steinfohlenflopers zeugung entstanden fen. 4

Reichenbach stellt folgende Sate auf:

1) bie Steinkohlen (von ber Greatcoal-Formation) enthalten ungefahr 1/3200 eines atherischen Dels, bas fich mit bloßem Waffer ausbestilliren läßt, bie Kohlen bes Greenfands enthalten bieß nicht;

¹ hugi, Grundzüge zu einer allgemeinen Naturanficht. S. 219 f.

² Bufc, Bolen II. S. 118 f.

³ Eichwald, Reise auf bem faspischen Meere I. S. 206 f.

^{4 3.} F. John, Raturgeschichte bes Succinum's. Roln 1816. S. 148.

- 2) bieses Del ist physisch und chemisch ibentisch mit bem Petrol, welches folglich
 - 3) in ben Steinfohlen fertig praeriftirt und bemnach
- 4) fein Produft weder ber Verkohlung noch Berbrennung ber Steinkohlen in ber Erbe ift.
- 5) Das fünftliche Steinöl stimmt in solchem Grabe mit bem Terpentinöl nach chemischen und physischen Merkmalen übersein, baß
- 6) bas Steinol überhaupt mahrscheinlich bas Terpentinol ber Binien ber Borwelt sehn wirb.
- 7) Die Petrolquellen scheinen schwache Destillationen großer Steinkohlenlager burch die allgemeine unterirdische Erdwarme zu senn. 1

Erbölquellen, fagt v. Leonhard, galten und vor langer Zeit schon, als untrügliche Anzeigen von Steinkohlen. So enthalten unter andern die Sandsteinschichten der Kohlenformation am Severn, in Shropshire, Erböl in großer Menge, die Spalten sind meist davon erfüllt; in Stolln und Streden findet man wahre Erböltraufen, und im Severnthale mehrere Quellen davon am Tage. 2

Conybeare und Phillips nehmen an, daß das aus Steins fohlen austretende Erdöl aus der theilweisen Zersetzung der Kohle aus den obern Straten entstehe, vielleicht durch die Hitze im Gefolge der Zersetzung der Schweselstiese. 3

Fuchs ift gegen ben vegetabilischen Ursprung ber Kohle und glaubt, daß diese wie die Erdharze von der überflüssigen Kohlenssäure entstanden sen. 4 Auch Bischoff ist der Ansicht, daß aller Kohlenstoff, sowohl der im unorganischen, wie der im organischen Reiche vorkommende von zersetzter Kohlensäure herrühre. 5

Daß bas Erbol nicht auf bie Beife, wie Eichwald, Reichens bach u. a. annehmen, entstanden fenn werbe, hat baburch, baß

^{&#}x27; Reues Jahrbuch fur Mineralogie. 1833. S. 533.

² v. Leonhard's popul. Borlefungen über Geologie II. S. 364 f.

³ Outlines of the Geol. of England I. p. 358.

^{4 3.} R. Fuche, über bie Theorien ber Erbe, ben Amorphismus fester Rorper und ben gegenwärtigen Ginfluß ber Chemie und Mineralogie. Munchen 1844. S. 17.

^{5 .} Bifchoff's Geologie II. S. 103.

es aus bem Glimmerschiefer bei Cariaco auf ber Insel Arava und in Schweben, aus Porphyr in Mexico u. a. D. aufsteigt. baburch baß Knor burch trodene Destillation aus hypogenen Kelbarten abnliche Brobufte gewann und burch bie Thermen. welche aus eben biesen Besteinen aus Tiefen bervortreten, in benen fich bie Temperatur nicht mit bem Daseyn organischer Ablagerungen vereinigen läßt, und abnliche Materien zu Tage fördern, bedeutende Saltpunkte gewonnen und durch bie Arbeiten von Birlet ift bas Entstehen bes Erbols burch Begetabilien mehr als zweifelhaft geworben. Er macht geltenb: bag manche biefer Duellen feit Jahrtaufenden in gleicher Frequeng fortfließen und fo viel Erbrech geben, bag alle Steinfohlenmaffen auf ber Erbe nicht zu ihrer Erzeugung hinreichen murben. Er fagt, bag bie schon von Berobot vor 2300 Jahren gekannten Quellen von Zante jährlich 10,000 Kilogram Erbol liefern und berechnet, daß, wenn nach Reichenbach 1 Centner Rohle 2 Unzen Del gebe, die Duellen von Bante in 2300 Jahren — 2300 X 10.000 × 16 = 368.000.000 metrische Centner Roblen au Erzeugung bes Erbols erforbert hatten. Rimmt man weiter an, baß diese Quellen lang vor Berodot floffen, baß bas hier gesammelte Erbol nur ein geringer Theil beffen ift, mas biefe Duellen liefern, so murden alle Rohlenflöge England's jusammen nicht hinreichen, die Quellen von Bante zu verforgen, welche nicht ben vierhundertsten Theil bes Bitumenquantum's von Bafu liefern. 1

Schafhautl sieht bas Bitumen als Residuum eines einst von Legionen lebender animalischer und vegetabilischer Wesen erfüllten Meeres an.

Es würden, meint er, wieder ähnliche Rückftande entstehen, wenn wir und unsere gegenwärtigen Meere immer mehr und mehr vertrocknend vorstellen. Auch wenn wir uns alle Mollusten aus ihren Wassern wegbenten, so würde die organische Materie der Legionen Infusorien, Polypen, Quallen, Seealgen, die in ihrer raschen Bergrößerung keinen Winter kennen, der sie zu beschränken im Stande wäre, als Rückstand bes noch gegenwärtig

^{&#}x27;Virlet, Notes sur les sources et mines d'asphalte ou bitume minéral de la Gréce et de quelques autres contrées. Bullet. de la soc. géol. de Fr. IV. p. 210 f. unb l. 2me Ser. p. 844 in ber Rote.

wenigstens 1000 Millionen Cubiffilometer Baffer enthaltenben Ocean's die burch Berbampfung entstehenden Gpps- und Kaltniederschläge mit einer ungeheuern Masse von sogenannten Bistumen erfüllen. 1

Bitumen fann wohl so entstehen, aber bie Erbolquellen tonnen bamit nicht erflart werben, und oft unterliegt es feinem Zweifel, bag bie bituminosen Gesteine burch Erbol gestrankt finb.

v. Hoff bemerkt: daß das Emporsteigen des Erdols als eine Folge vulkanischer Processe, aber nicht als eine ihrer Ursachen angesehen werden könne, weil sie sonst überall die Bulkane besgleiten mußten, was nicht der Fall sey. 2

Leopold v. Buch ist ber Ansicht: baß Asphalt ober Erbharzquellen wie bas Steinsalz bas Erzeugniß eines vulkanischen ober plutonischen Processes seven, wie dieß die Quellen am Kuße bes Zagros in den Umgebungen von Bassora bis nach Mossul, die zu Baku, die Asphaltquellen in dem Meere zu Melilli bei Spracus u. a. barthun. 3

s. 343.

Spallanzani sieht bas Erböl mit Hulfe unterirbischer Wärme als ben Erzeuger bes Kohlenwasserstoffgases ber Salsen an, 4 Eichwalb halt Naphta, Seewasser und bas Hydrogen für bie veranlassenben Womente ber Salsenbilbung in Verbinbung mit einem unterirbischen Erhitzungsprocesse. 5

Nach Göbel sind die Schlammvulfane, die Naphtaquellen und die gasigen Erhalationen Produtte eines und desselben chemisschen Processes, der in einigen Gegenden des unbekannten Innern des Erdballs stattsindet. 6

E. Maravigna ift ber Unficht, baß bie Schlammvulfane und Wafferftoffgaserhalationen von ber Wirfung bes Waffers auf bie erbigen und alfalischen Metalle hergeleitet werden können,

^{&#}x27; Gelehrter Anzeiger ber toniglich baprifchen Atabemie ber Biffenschaften. Rr. 103 vom 23. Mai 1844. XVIII. S. 832.

² v. Soff, Beranderungen ber Erboberflache. II. S. 94 f.

³ E. Robinson und Smith, Palaftina. III. S. 168.

⁴ Spallangani, Reifen. V. S. 273.

⁵ Gidwald, Reife auf bem taspifchen Meere. 1. S. 205 f.

[&]quot; Bobel's Reife in bie Steppen. 11. 138.

welche aber nicht orybirt, fonbern in Baffer aufgelöst fich in einem fluffigen, schlammahnlichen Buftanbe finben.

3. Dumas halt bafür, baß ba es Steinfalz wie bas von Bieliczka gebe, welches in Wasser aufgelöstes inflammables Gas liefere (I. S. 257), bas Phanomen ber Salsen wenn nicht erklart, boch ber Erklarung sehr nahe sen. 2

s. 344.

Schwefelwasserstoff und Schwefel können burch Bersesung schwefelsaurer Salze mittelft organischer Materien auf naffem Bege entstehen, ebenso an Orten, wo thierische Substanzen in Fäulniß übergehen. Die letzgenannte Erscheinung hat Gemellaro auf die Ansicht gebracht, daß der Schwefel aus der Menge von Mollusten, die im kaltig thonigen Schlamme der Tertiärablagerungen zurückgeblieben seven, herstamme. 3

Daß Schwefel so entstehen könne, barüber waltet kein Zweifel, daß aber der Schwefelreichthum Siciliens daher rühre, sest eine solche Masse von Mollusken voraus, daß die jezige Natur nichts Aehnliches aufzuweisen hätte. Wenn sein Sat wahr ware, warum bietet z. B. Deutschland nichts Aehnliches, warum enthält der obere Muschelkalk ober der Lias keinen Schwefel, da diese stellenweise so reich an Mollusken sind? —

Ferrara glaubt, baß ber Schwefel ein Nieberschlag ber Geswässer ber Urwelt sen, weil er sich in Sicilien gerade in bem Theile ber Insel finde, in welchem Bulkane nicht wirken, in Gegenden, welche aus neptunischen Bilbungen bestehen. 4

Nach G. Bischoff haben bie schwefelfauern Alfalien in ben Urgebirgen zur Bildung bes Schwefelwasserstoffgases und bieses zur Bildung bes Schwefels und Gppfes Beranlassung gegeben. 5

Wenn dieß richtig ware, so mußte es sehr auffallen, warum bie schwefelsauern Alkalien nicht früher die Bilbung des Gypses vermittelt haben und wir diese, wie ich weiter unten nachzus

^{&#}x27; Froriep's Notigen. XLVIII. 1836. G. 26, nach einer Borlefung in ber Acad. Gioenia naturali di Catania.

² J. Dumas, Note sur une varieté du sel gemme, qui decrépite au Contact de l'eau. Annales de Chim. et de Phys. XLIII. p. 319.

³ Reues Jahrbuch für Mineralogie. 1835. G. 10 f.

⁴ Ferrara, Campi Phlaegrei. p. 30.

[.] G. Bifcoff, Geologie. II. 159 ff.

weisen suchen werbe, erft in der Trias mit Bestimmtheit ausetreten sehen. Da das Urgebirge ursprünglich am reichsten an schwefelsauern Alfalien seyn mußte, und die Steinkohlenbildung mehr als hinreichend organische Stoffe zur Bermittlung hätte bieten können, so sollte der Gyps und Schwefel nirgends häusiger als im Uebergangsgebirge auftreten.

G. Bischoff ist ferner ber Ansicht, daß ber Gpps das vorzüglichste, wenn nicht ausschließliche Material sen, aus bem die Ratur den Schwefel ausgeschieden habe und noch ausscheibe. 1

Es ift nicht zu läugnen, daß viele Schwefelquellen aus Gyps austreten, beachtenswerth ift es aber, daß dieß nur in solchen Gypsgedirgen der Fall ist, denen eine neue Entstehung zugeschrieben werden muß, daß sie in der Trias sehr selten und hier wohl nur in der schwefelkiesreichen Lettenkohlengruppe (Langensalza, Tennstädt u. a. D.) zu suchen sind. Daß die Schwefelquellen nicht ausschließlich ihre Entstehung im Gypse sinden, darauf deutet der Umstand, daß Jüge heißer Quellen Gypsgedirge begleiten, die nicht zu den Schwefelquellen gehören (Huallagathal (133), im Pendjab (211) u. a. D.), dagegen zeugen die Schwefelwasserschaftsehen im Gypse völlig ausschließen.

- Auch die Solfataren in der Rahe von Bulkanen sprechen gegen die Entstehung des Schwefelwasserstoffgases durch Gyps, da im Herbe der Bulkane sich kein Gyps ohne zu verglasen gesdacht werden kann. Bischoff sucht den Zusammenhang des Schwefelvorkommens mit vulkanischen Erscheinungen darin, daß da, wo vulkanische Thätigkeit stattsinde, die höhere Temperatur des Erdinnern der Oberstäche näher rücke. Dieser Umstand könne die Temperatur eines in mäßiger Tiese liegenden bituminösen Gypslagers schon die zu dem Grade steigern, daß die Zersezung des Gypses in Schweselcalcium und durch heiße Gewässer in Schweselwassert werde.

An einen folchen Prcoes last sich in Sicilien benten, obschon bas Schwefelvorkommen baselbst entfernt vom Aetna ift,

⁴ Chenbafelbft. II. 162.

² Enchklopabie ber praktifchen Medicin, beutsch von L. Frankel. IV. 1842. S. 460 und 519 f.

³ G. Bifchoff, Geologie. II. 159 ff.

es ift aber nicht benkbar in folchen Gegenden, wo von Gyps keine Rebe ist; so auf ben Canarischen Inseln, auf ben Phislippinen, ben Zapanischen, Curilischen Inseln, auf Kamtschatka, ber westaustralischen Reihe u. a. D.

Ueberbliden wir bas Gefagte, fo findet fich, baß Schwefels wasserstoffgas und Schwefel entstehen können:

- 1) burch Zersepung schwefelsaurer Salze mittelft organischer Substanzen,
 - 2) aus thierischen Substanzen,
 - 3) aus schwefelfiesreichen Lagern bes Flözgebirges und
 - 4) aus Gyps,

baß jedoch burch teine biefer Bilbungsweisen ber große Schwefels reichthum ber Erbe, namentlich ber Solfataren, durch feine bie unermeßlichen Gppsmaffen fich erklaren laffen.

Wie ber Schwefel aus Schwefel waffer ftoff entstehe, barüber hat Breislat bie beste Erflarung gegeben.

In ber Solfatara von Pozzuoli, fagt er, zeigen bie innern Banbe ber Spalten, aus benen bas außerorbentlich erhipte Gas herausbringt, feine bemerkenswerthe Erscheinung, wenn aber bas Bas fich mit ber atmosphärischen Luft vermischt, so beginnt man an den Banden fleine Tropfen zu erblicken, die sich allmablig vergrößern und eine langliche Gestalt annehmen. Beobachtet man fie von bem erften Augenblide ihrer Entftehung an, fo fleht man in ihnen einige gelbe Staubpunftchen, bie fich in eben bem Mage mehren, ale ber Tropfen machet. Diefe gelben Buntte find Schwefeltheile, bie fich einige Beit im Kreife herumbreben, mahrend fich von Beit ju Beit ein Staubchen trennt, um fich an ber Stelle, wo ber Baffertropfen anhangt, festzusegen und hier bilben fich Schwefelfasern. Da fich nun ber Schwefel vom Base trennt, so ift es fehr mahrscheinlich, baß bas frei geworbene Schwefelmafferstoffgas sich mit bem Sauerstoff der Atmosphäre verbinde und mit Hilfe des Wasserftoffe jur Bilbung bes Baffere beitrage. Benn bas Schwefelwasserstoffgas nicht von bedeutender Sipe begleitet ift, so erblict man weber Wasser noch Schwefel, es bilbet sich dann aber Schwefelfaure, und bie Banbe bes Orts, wo fich bie Dunfte verbreiten, bebeden fich mit einem falzigen Beschlage. 1

^{&#}x27; Sc. Breislat's Geologie. II. S. 262 f.

In Island entsteht ber Schwefel nach Bunsen burch gesgenseitige Zersetung von Schwefelwasserstoffgas und schwefliger Saure, welche als Begleiter ber Dampsund Kochquellen auftreten. Zwischen diesen beiden Gasen ist ein steter Kamps. Wo das Schwefelwasserstoffgas die Oberhand behalt, bildet sich Schwefel, oder geht das Eisenoryd unter dem Einstusse sich bildender Schwefelatalien in Schwefeltes über, der in der Thonmasse eingeschlossen ist. Wo die schweflige Säure das Uebergewicht erlangt, und wenn sie nach ihrem Uesbergange in Schwefelsäure mit dem Fumarolenthone in Verbinsbung tritt, entstehen Alaun, Gyps u. a. aber fein Kieselsinter und fein Opal, da die gebildete Schweselsäure die Fällung der Rieselerde verhindert.

Außerdem, daß schweslige Saure und Schweselsaure burch verschiedene chemische Processe bargestellt werden, 2 entsteht Schweselsaure auch unmittelbar aus Schweselwassersoffgas. Die Duelle von Air in Savoyen enthält keine andern Schweselversbindungen als Schweselwasserstoffgas; in der Atmosphäre der Badstuben erzeugt sich dagegen Schweselsaure. Bonjean glaubt, daß der in der seuchten Luft verbreitete Schweselwasserstoff sich vollkommen in Wasser und Schweselsaure zersete ohne Absat von Schwesel oder vorgängliche Bildung von schwessiger Saure. 3

Die Erzeugung ber Schwefelfaure aus Gpps, Bitterfalz,

¹ Beilage gur allgemeinen Beitung vom 24. Dezember 1846.

² Schweflige Saure mit etwas Schwefelfaure wird erhalten, wenn erhister Wasserdampf durch Gyps geleitet wird (Tilgham in Dingler's polytechnischem Journal, CVI, Heft 3, 1847, S. 196), ebenso Schwefelsaure, wenn Schwefelswasserstoffgas durch eine erhiste Eisenchloridaussofinng oder durch eine erhiste werdunte Auslösung neutralen chromfauern Kali's. die mit Chlorwassersoffsaure oder mit Effig versest ift, oder durch eine Auslösung von jode oder bromfauern Kali durchgeht. (H. Rose, über Schwefelfaurebildung. Poggensborf's Annalen. 47. Band. 1839. S. 161 ff.) — Schwefelfaure und äzende Bittererde erhält man, wenn erhister Wasserdampf durch Bittersalz getrieben wird. (Dingler's polytechnisches Journal. CVI. 3. 1847. S. 197.) — Schwefelssaure wird aus schwefliger Saure erhalten, wenn man thonigen Sand in eine Borcellanröhre füllt, durch das eine Ende gleichzeitig Wasserdampf, schweflige Saure und Luft zutreten läßt und die Röhre die zum Rothglühen erhist; dabei sließt Schweselsaure durch das andere Ende aus — (Blondeau in: L'Institut, 1849. XVII. 331.)

D. L. Erbmann's Journal fur praftifche Chemie. 1838. 3. S. 118 ff.

ebenso burch Schwefelwasserstoffgas, bas aus selten in ber Ratur vorkommenden Körpern Sauerstoff aufnimmt, genügt nicht für den großen Bedarf an Schwefelsaure, welche die Gypsgesbirge erforderten. Die unmittelbare Erzeugung der Schwefelssaure aus Schwefelwasserstoffgas in den Babstuben von Air steht zu isolirt da, es muß daher nach einer andern Quelle ihrer Bildung geforscht werden.

Schweselgas ohne Wasserstoff entwickelt sich zuweilen aus ben Kratern ber Bulkane; es scheint baher, als ob ber Schwesel in großen Tiesen als solcher vorkomme, was vielleicht stattsinden könnte, da er erst bei 316° C. siedet und sich in Dampf verswandelt. Um ehesten würde das Problem gelöst, wenn wie aus den Versuchen H. Davy's hervorgeht, der Schwesel kein Element, irgend eine stöchiometrische Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff mit einer noch unbekannten Grundlage ist. Er soll nämlich in bestimmter Menge atmosphärischer Luft verdampsen und in dieser sich so assimiliren, daß auch nicht die geringste Spur davon zu entbeden sen, und soll mit Quecksilber zu Jinober vereint unter langer Röstung, wobei Wasser frei wird, dem rothen Quecksilberoryd gleich werden, und dann in reinen Sauerstoff und reines Quecksilber ohne Spuren von Schwesel sich scheiden lassen.

Das Mitvorkommen der Kohlensaure erklart G. Bischoff baburch, baß bei Erzeugung des Schweselmasserstoffgases durch allmählige Zersenung schweselsaurer Salze mittelst organischer Substanzen der Kohlenstoff berselben den Sauerstoff in der Schweselsaure und in der Salzbasis ergreife, wobei zweimal so viel Kohlensäure, als zur Entewicklung des Schweselmasserstoffs erforderlich, sich bilben musse.

Wenn dieß auch wirklich in vielen Fällen erfolgt, so ist boch damit das Mitvorfommen der Erbölquellen, der Salsen und der ewigen Feuer und ihre Beziehung zu den Afromorphen ebenso die Schweselbildung nicht erflärt.

S. 345.

Die Chlormafferstofffaure wird nach G. Bischoff burch mäfferige Schwefelsaure aus Steinsalz ober Meerwasser im heerbe ber Bulfane ausgeschieden, 3 ba aber nach seiner Theorie in ber

¹ Sugi, Grundzuge ber allgemeinen Raturgefchichte. S. 12.

² B. Bifcoff, Geologie. I. S. 660.

³ G. Bischoff, vulfanische Mineralquellen Deutschlands, 1826. S. 292 f.

Tiefe ber Bultane, wo ber Zutritt ber atmosphärischen Luft nicht stattfindet, sich feine Schwefelfaure bilben kann, so scheint ein Wiberspruch in biefer Behauptung zu liegen.

s. 346.

Eben berselbe halt bafür, baß ber Stick ft off bei ber Fauleniß stickstoffhaltiger Substanzen unter Wasser sich entwicke, baß er in heißen Quellen ohne Zweisel sich aus bem Baregin (20) bilbe und baß ber in Bulkanen von ber Atmosphäre ober von Zersehung stickstoffhaltiger Substanzen herrühre.

Eine bekannte Thatsache ist es, daß Salpetersäure ohne Zuthun organischer Stoffe durch Elektricität in der Atmosphäre, eben so gewiß ist es, daß manche Salpeterbildung ohne Bermittlung animalischer Materie entstehe (l. S. 15), J. Davy glaubt daher, daß die Salpetersäure durch den Sauerstoff und Sticksoff der Luft unter Bermittlung des Wassers und anderer Umstände in den porösen Gesteinen entstehen könne, und sich diese dann mit den vorhandenen alkalischen Basen: Kalk, Kalk, Magnesie verdinde, 2 ja Liedig ist der Ansicht, daß durch das in der Atmosphäre vorhandene Ammoniak (4) salpetersaure Salze sich in Stoffen bilden können, die keine stäskoffhaltigen Substanzen enthalten, da die meisten porösen Körper Ammoniak in Menge verdichten.

Dagegen, daß der Sticktoff und die Salpeterfaure vorzugsweise durch Fäulniß organischer Substanzen entstehe, spricht das
ausgedehnte Lager von salpeterfaurem Natron von Tarapaca,
welches mit Steinsalz in Verbindung steht, und einen Raum
von 240 Kilometer bedect (86). Die Masse von organischen
Substanzen zu einem solch unermeßlichen Lager ist gar nicht
bentbar und wie läßt sich damit das Vorkommen von Steinsalz,
Voracit, von vulkanischen Erscheinungen mancher Art zusammenräumen?

Ob ber Stidstoff ein Element sen, ift noch nicht erwiesen; bagegen sprechen auch bie Untersuchungen Döbereiner's, ber bei wohl verforttem mit boppelter Blase verschloffenem Gypswasser von Berka bei Beimar, bas in seinem natürlichen Bustanbe nur

¹ S. Bifchoff, Geologie. II. S. 105 ff.

² An Account of the interior of Ceylon. p. 30.

³ Liebig, organifche Chemie. 1840. S. 256.

Kohlensaure und weber eine Spur von Schweselwasserstoffgas noch von Stickgas enthält und während 5 Monaten zeitweise bem Sonnenlichte ausgesetzt war, nach dieser Zeit in 100 Theis len dieses Gemisches fand:

Daß Schwefelwasserstoffgas aus bem Gypswasser entstehen konnte, ist nicht auffallend, unerklärt aber, woher das Stickgas komme, die Ansicht v. Gräse ist daher beachtenswerth, daß die elementare Erzeugung des Stickgases aus Quellen wohl theilweise durch die gesammte unterirdische Thermalbildung bedingt sey. 2

Das Ammoniak, wovon zwei Maß durch wiederholtes Durchschlagen elektrischer Funken in drei Maß Wasserstoffgas und eine Maß Stickgas zerset werden, besindet sich, wie schon gesagt, in der atmosphärischen Luft. Auch es soll ein Produkt der Zersetung organischer Ueberreste seyn, und der Salmiak, welcher sich aus Bulkanen sublimirt, soll von organischen Ueberresten in den Gesteinen oder im Meere abstammen. Auch hier wird der Einsluß organischer Substanzen mehr als zweiselhaft, denn warum sindet sich in den bitumenreichen Gypsen, in dem von Bersteinerungen erfüllten Steinsalze und Salzthone kein Salmiak, dagegen in den Bulkanen, wo doch die Hite so groß ist, daß die thierischen Stosse nothwendig in ihr zerstört werden mussen.

Ammoniak bilbet sich übrigens auch ohne Zuthun organischer Stoffe, wenn sowohl Wasserstoff als Sticktoff ober nur eines bieser Gase im Status nascens mit einander in Berührung kommen, so bei ber Oxybation mehrerer Metalle, namentlich bes Zinns burch Salpetersäure, ober wenn man ein Gemenge von überschüffigem Wasserstoffgas, Sauerstoffgas und Stickgas verbrennen läßt, wobei sich salpetersaures Ammoniak bilbet, und

^{&#}x27; Schweigger's Journal fur Chemie und Phyfit. VIII. 1813. S. 461 ff.
2 v. Grafe, Die Gasquellen Subitalien's und Deutschland's. Berlin
1842. 184.

^{8 .} Bifcoff, Geologie. II. 137 f.

bie Berwandtschaft bes Ammoniat's zu ber Salpeterfaure ben mangelnben Status nascens gleichfam erfest. 1

S. 347.

Das kohlensaure Ratron findet sich in den Halophyten, in der Asche, im Torf, in geringen Mengen in der Atmosphäre, blüht aus Gesteinen und als Steppensalz aus, steigt in vielen Duellen namentlich aus hypogenen Gesteinen auf, macht einen Hauptbestandtheil der Flüssigkeit mancher Seen aus, und tritt in den Salsen und in Schlammeruptionen auf, dagegen sehlt es in den Akromorphen ganzlich.

Es enthalten :

fohlensaures		?atr	on	•	bas äghptische Natron 22,44	bie Erona 65,75	pas armenische Natron 22,91
schwefelfaures Ratron					18,35	7,65	16,05
Rochfalz					38,64	2,63	51,49
Wasser .					14,00	24,00	9,88
Unlösliches					6,00	1,00	<u>.</u>
				_	99,43	101,03	100,33.

Bertholet glaubt, daß sich die Erzeugung des kohlensauren Natron's aus Kochsalz mittelft Efflorescirung durch doppelte Wahlverwandtschaft aus Kochsalz und kohlensaurer Kalkerde erklären lasse.

Da das Natron von Fezzan und dem Lonarsee ein halbes Aequivalent Kohlensaure mehr enthält, als der kohlensaure Kalk hergeben kann, so schlägt Malcolmson eine Modisikation der Bertholet'schen Theorie vor und nimmt an, daß die Kohlenssaure, von welcher der Kalk im Schlamm in Auflösung gehalten wird, die Säure hergebe und vielleicht die Eristenz eines undes ständigen Sesquicarbonat's dieser Substanz anzeige.

Berzelius halt biese Erklarung für unrichtig und unzureichend, weil der salzsaure Ralk, welcher dabei gebildet werden mußte, nicht gefunden wird, und halt es für wahrscheinlich, daß die Natronsalze in dem Erdreiche vorkommend, einen unbekannten

^{&#}x27; C. G. Gmelin's Einleitung in bie Chemie. Tubingen. 2 Banbe. 1835-1837. I. 245.

² Berghaus, Annalen, 3 Serie. VI. 1838. S. 67.

Urfprung haben, und baß fie nicht burch einen fortbauernben chemischen Broces, sondern burch Auslaugen gebilbet werben. 1

Rußegger glaubt, daß das Natron theils durch das Auslaugen des in der Ticfe anstehenden Salzthons, theils durch Bermittlung des Wassers, der starken Sonnenwärme und vielleicht auch der organischen Körper, welche in dem Wasser der Seen ihrer Verwesung entgegengehen, ein rein chemischer Akt vor sich gehe, daß die Körper die Verbindungen ihrer Bestandtheile zum Theil gegenseitig ausheben und neue Verbindungen eingehen. 2

Abich sucht die Natronbilbung in der Araresebene wenigstens theilweise in ber Lebensthätigfeit ber bortigen Bflangen. trachtet man, fagt er, bie große Menge von fohlensaurem Ratron in biesem Boben, wie in ben Seen und Pflanzen, burch beren einfache Verbrennung es gewonnen wird, so wird man, ohne bie Mitwirkung von fohlensaurem Natron enthaltenden Felbarten ausschließen zu wollen, verleitet, anzunehmen, daß die Lebensfähigkeit jener lettern burch Berlegung bes Chlornatrium's fortwährend fohlen- ober pflanzensaure Ratronsalze bilbe, die fie bei fortbauernd wiederkehrender Berwesung als kohlensaures Natron jurudlaffen und anhäufen. Dagegen findet man ichwefelfaures Natron in ben Natronpflanzen berjenigen Lofalitäten, wo Glaubersalz vorherrscht und Chlornatrium wenig ober gar nicht zu bemerken ift, daher es nicht scheint, als ob die Pflanzensäure unter Bermittlung bes Lebensprocesses bie Schwefelfaure auszutreiben ober zu erseten vermöge.

Die große Menge von Natronsalzen, welche in ber Araresebene auswittern, leitet Abich von den großen mulbenformig abgelagerten Steinsalzmassen an beiden Enden des Hochthales ab, benn, sagt er, wenn das Glaubersalz auch nicht direkt dem Steinsalze beigemengt ist, so ist es doch aus dem untern Theile der Mergelsormation abzuleiten, welche in ihren obern gypspührenden Schichten das Chlornatrium einschließt. 3

Bergelius Jahresbericht, überfest von Gmelin. III. G. 218.

² Rufegger's Reifen. 1. S. 282.

^{*} S. Abich, Natronfeen auf ber Araresebene 2c. Aus: Bulletin ber Akademie von Betereburg. 1846. V. 116.—125; im: neuen Jahrbuch für Mineralogie. 1847. S. 505.

In ber Folge werbe ich Grunde angeben, welche ber Anficht von Berzelius gunftig finb.

s. 348.

Ich habe erwähnt, daß die Halophyten kohlensaures und schwefelsaures Ratron, Brom und Jod enthalten, daß kohlensaurer Kalk durch die Korallen erzeugt, dieser und Kieselstäure die Panzer der Infusorien bilbe, daß lettere Eisenablagerungen veranlassen, daß sich Kochsalz im Blut, im Nasenschleime, in den Halophyten, Gyps im Rhabarber und im Torfe, Flußsäure in den Knochen vieler Thiere, daß überhaupt fast alle Gasarten, Säuren und Metalle sich in der organischen Schöpfung wie in der unorganischen sinden.

Wegen bieser eigenthumlichen Wechselwirfung lassen eine Anzahl Natursorscher Gyps, Steinsalz und Dolomit aus Thieren und Pflanzen hervorgehen; so Collegno den Gyps aus Schalthieren, da die Mergel, in welchen dieser auftrete, versteinerungsleer seyen. Ebenso glaubt Fr. Hoffmann, daß der Gyps zwischen Muschelfalt und buntem Sandsteine, welcher setundar und später durch galvanischen Proceß entstanden sey, den Schweselgehalt dazu durch die verwesten organischen Substanzen der Umgebungen des Muschelfalts erhalten habe.

Was Coquand gegen Collegno bemerkt, gilt auch gegen Hoffmann's Ansicht, bag bie Mächtigkeit bes Sppfes eine solch übermäßige Menge Meeresgeschöpfe voraussetzen wurde, bag beren Borhandenseyn burch kein Beispiel in der Natur nachgewiesen werden könnte.

Nach Reale gibt bie Begetation ber Meerespflanzen alle zu Erzeugung bes Steinfalzes nothwendige Elemente ab, da bie Meerpflanzen beständig Chloringas, wie die Erdpflanzen Oxygensgas hervorbringen.

Ihre Zersetung bilbe Soba, welche sich mit Chloringas vereinige, nachbem sie Orngengas genug aus bem Wasser eingesaugt habe, um salzsaures Gas zu werden. Als Beweis bient ihm ber Umstand, daß in solchen Seen ober mitten im Lande befindslichen Meeren, welche keine Meerpstanzen hervorbringen, das

¹ Bullet. de la soc. géol. XIII. 273.

² Fr. hoffmann, Beitrage zur geognoft. Kenntniß Nordbeutschlands. I. 108.

³ Bullet. d la soc. géol. XV. 435 f.

Waffer süß ober wie im schwarzen Meere, wo es keine Salzpstanzen gibt, kaum ein wenig salzig sep. Da die User des schwarzen Meeres in allen Richtungen mit Steinsalz versehen sind, kann das Meer seine Gesalzenheit nicht von den Salzselsen der Nachbarschaft erhalten haben. 1

Könnte nicht umgekehrt geschlossen werben, daß ba nur Salzpflanzen vorkommen, wo gesalzener Boben ober gesalzenes Wasser ift; sprechen hiefur nicht die Salzpflanzen im Salzthale von Artern, in der Umgebung von Dieuze u. a. D.

Chr. Büttner läßt sogar ben Granit u. a. aus Thieren und Sewächsen entstehen, ebenso alle andern Gypsmassen und Salze. Er argumentirt: Davy fand im Harn der Frösche, selbst im Harn von Thieren, welche kein Salz genießen, Kochsalz 2c.; die Thiere, welche damals die aus dem Meere hervorragenden Erdtheile beswohnten, und die im Wasser lebenden Fische und Schalthiere haben also das ihrige zur Salzerzeugung beigetragen. Die Steinssalzlager sind größtentheils von Gyps 2c. begleitet; in erwähnten Bestandtheilen des Harns sinden wir auch Schweselsaure, und so wird auch das Entstehen von Gyps bei den Salzlagern erklärt. 2

Diese Argumentationen werben wenige Anhänger sinben, ber Zusammenhang bes Organischen mit bem Unorganischen geht jedoch aus allem unzweiselhaft hervor. Oft entsteht die Frage, ob das erstere nicht thätig in den Bau der Gebirge eingegriffen, od nicht dem ganzen Erdball eine organische Thätigkeit zuzusschreiben seh. Wenn die Korallenthiere ganze Gebirgszüge aufführen, wenn die Insusorien sich über alle Klimate verbreiten, wenn wir die Quellen, selbst Thermen und die Absähe dersselben, das von ihnen abgesetze Eisen, wenn wir plutonische, selbst vulkanische Erzeugnisse von letztern erfüllt sehen, so ersweitert sich der Maßstab, in dem das Thierleben wirkt, zum kolosssalischen.

¹ A. Reale, aus: Reife burch einige Theile von Deutschland, Polen, ber Moldau und ber Turfei, 2 Theile, Leipzig 1820, II. S. 145 ff. — in: Leonshard's Taschenbuch. 1821. 2. S. 595.

² Chr. Butiner, die Entstehung bes Erbballs, Mondes und anderer großen Beltforper, aus ben Lagerungeverhältniffen der Erbe abgeleitet. Erlangen 1847. 9. 33.

s. 349.

Andere nehmen eine salzerzeugende Kraft an, gestütt auf die Angabe A. v. Humboldt, wonach die Bewohner des Thales von Tenochtitlan glauben, daß das aus dem dortigen Salzthone ausblühende Salz durch den Einstuß der Atmosphäre sich erneure, wegen der noch unerklärten Bildung des Kochsalzes in den Salpetersiedereien zu Inowraclau (S. 16), und der Bersuche Humboldt's über die Zersehung der atmosphärischen Luft durch die Salzthone, von der oben (II. S. 186) die Rede war.

Diese Thatsachen veranlaßten Keferstein zu ber Annahme, baß wie es Erbschichten gebe, welche burch benfelben Proceß Wasser fast ohne alle Salztheile liefern, es auch gewisse Erbschichten gebe, welche Salz allein ohne Wasser produciren. Durch bie innere Thätigseit ber Thonlager sey burch Zersetzung ber atmosphärischen Luft bas Steinsalz und ber Anhydrit (an andern Punkten Gyps) erzeugt worden, die im Gebirge bleiben, weil kein Wasser mit erzeugt wurde, welches jene Substanzen wegführte. 2

Die Meinung ber Bewohner von Tenochtitlan in Betreff einer salzerzeugenden Kraft beruht wohl auf Täuschung. Ich habe mich häufig überzeugt, daß aus den aus Bohrlöchern ges löffelten Salzthonhausen Jahr und Tag lang Salz ausblühe, das Ausblühen aber allmählig abnehme in dem Maße, als der gesalzene Letten durch die Atmosphäre ausgelaugt wird, und endlich die salzerzeugende Kraft ganz verliere. Ist der Thon mächtig und start gesalzen und wird der Salzgehalt durch Regen oder Schnee nicht fortgeführt, so wird durch fünstliches Auslaugen kein merkliches Abnehmen des Salzgehaltes stattsinden, so daß jene Aussicht der Bewohner von Tenochtitlan wohl entstehen konnte.

An eine salzerzeugende Kraft glaubt auch Rußegger. Er erzählt, daß die Bewohner beim Dorfe Aliab am rechten Ufer bes Nil's aus Alluvialschutt und Lehm Rochsalz auslaugen.

Wenn biese Alluvialschichten, sagt er, aus zerftörten Salze thonablagerungen bes weiter sublich herrschenden Sandsteins ente ftanben waren, so wurde man schon wegen ber Auflöslichkeit

¹ Berfuch über ben politifchen Buftanb bes R. Reufpanien. IV. 159.

² Chr. Referstein, Beobachtungen und Ansichten über bie nördlichen Kalkalpenketten in Desterreich und Babern, gesammelt auf einer Reise im Sommer 1827. Deutschland, geognostisch-geologisch dargestellt. V. 3. 1828. S. 472 f.

bes Kochsalzes in der Wassermasse des Riesenstroms auf eine Menge Widersprüche stoßen und es bliebe nichts übrig als die Annahme, daß das salzsaure Natron sich sortwährend in dem Alluvium selbst erzeuge als Folge einer fortdauernden chemischen Thätigseit, einer sortdauernden Zersetung des mit organischer Materie überhäusten Nilschlamms, und der hiedurch eingeleiteten Neproduktion neuer Verbindungen. Es bilden sich, fährt er sort, unter Mitwirkung des Wassers Salze, die ansänglich im Schlamme in dieser Form nicht enthalten waren, sie bilden sich auf eine Weise, wie Raseneisenstein in nicht eisensührenden Alluvionen, wie Knanverbindungen an hohen Defen dei nicht Knanhaltigen Erzen, Zuschlägen, Kohlen 1c., sie bilden sich nämlich aus den gegebenen Elementen und auf eine Weise, die wir noch nicht ersfaßt haben.

Daß ber gesalzene Thon am Nil keine von ferne herbeiges führte zerstörte ältere Thonablagerung sehn könne, damit bin ich vollkommen einverstanden, damit aber nicht, daß sich daß Salz in diesem Thone durch Zersetzen im Gesolge atmosphärischer Einsstüffe bilden werde; es gibt noch eine einsachere Erklärung für diese Erscheinung, wie ich weiter unten zeigen werde.

§. 350.

Nach G. Bischoff war tas Meer ursprünglich so rein wie Regenwasser und es bedurfte 1 Million Jahre, um es zu seinem jetigen Salzgehalte zu bringen:

"Die Gewässer, welche die krystallinischen Gebirge auslaugen und als Quellen zum Vorschein kommen, entziehen denselben theils Chlorcalcium, Chlormagnesium und Chlornatrium, theils schwefelsaures Natron, theils, wenn Ströme Kohlensaure ihnen begegnen, außer dem Chlornatrium, kohlensaures Natron und führen diese Salze dem Weere zu. Das in das Meer gelangende Chlorcalcium wird durch das gleichfalls hingesührte kohlensaure Natron zersest und so bilden sich: Chlornatrium aus beiden Chloruren und kohlensaurer Kalk nebst kohlensaurer Magnesie. Das Chlornatrium bleibt in Auflösung, die beiden erdigen Carsbonate schlogen sich großentheils nieder. Das in das Meer geslangende schwefelsaure Natron zersest ebensalls das vorhandene

^{&#}x27; Rußegger's Reifen. II. S. 609.

Chlorcalcium und schwefelsaurer Ralf nebst schwefelsaurer Dag= nesie entstehen."

"Alle Kalfsteinlager vom Uebergangskalke bis zu ben tertiaren Kalksinterbildungen sind secundare Erzeugnisse, b. h., baß sie vom Kalkgehalte ber frystallinischen Gesteine, ber durch kohlenssaure Gewässer extrahirt wurde, abstammen."

"Der Gyps ist theils aus ben schweselsauren Alfalien und bem Chlorcalcium ber frystallinischen Gesteine, theils aus ben Schweselmetallen in benselben und in ben Gangen entstanden; selbst dann, wenn Schweselwasserstofferhalationen kohlensauren Kalk in Gyps verwandelt haben, waren schweselsaure Salze ober Schweselmetalle zur Bildung des Schweselwasserstoffs erforderlich."

"Das Steinsalz stammt ebenso aus trystallinischen Gesteinen, wie die Gesalzenheit ber Meere ab."

"Der Dolomit sammt ben Talk- und Speckfteinlagern ift burch Bersetung ungeheurer Massen von Basalt, Melaphyr und ahn- lichen magnesiareichen Gesteinen entstanden."

Dieser Ansicht steht, all bas II. S. 187 u. f. Gesagte, bessonders noch die schwere Löslichseit der Urgebirgsgesteine, die zum Theil so unverritt zu Tage ausgehen, wie wenn sie erst vor Kurzem gebildet worden waren, der geringe, oft zweiselhafte Gehalt an Salzen, Kalkerde, Schwefelsaure 2c. in ihnen entgegen, so daß es über alle menschlichen Begriffe geht, wenn man z. B. annehmen wollte, daß die an 1000 Meter mächtigen Steinsalze, Ghyde, Dolomite und Kalksormationen in Schwaben und im östlichen Frankreich aus dem Gneus-Granite Gebirge bes Schwarzwaldes, Obenwaldes und der Vogesen hervorgesgangen seven.

Nach Agassiz sinden sich in den Formationen unter der Kreide keine abgeschlossenen Süßwasser und Meereszeskeine und es scheint, daß die Wasser jener Periode in weniger sesten Becken eingeschlossen waren, noch nicht die verschiedenen Abtheilungen zeigten, wie wir sie jest sehen, deßhalb sindet sich auch in den eigenthümlichen Formen, die hier auftreten, in den Ganoiden und Placoiden, nicht der Unterschied zwischen Süßwasser und Meeressischen.

^{1 3.} Bifchoff, Geologie. I. S. 320. 643. 570 ff. 796.

² I.. Agassiz, Recherches sur les poissons foss. I. Borrebe. XXXII.

Die Typen ber Mollusten vom Silurgesteine bis zur Kreibe sind bagegen fast ausschließlich dem Meere angehörig und der Beweis ist daher hergestellt, daß sodald neptunische Absas des gannen, das Meer gesalzen gewesen seyn musse. Wie bald diese Gebilde nach den trystallinischen Urgesteinen sich niedergeschlagen haben, ist ungewiß, ebenso ungewiß scheint es aber auch zu seyn, ob nicht wenigstens die meisten trystallinischen Gesteine jünger als die Silurgesteine, viel gewisser, daß die meisten der erstern gleichzeitig mit den Sedimentärgesteinen, ost mit den jüngsten berselben, namentlich saft alle augitischen dem Meere entstiegen seyen.

Ein weiterer Beweis, daß die Meere vor der Kreide gesalzen gewesen seyen, geben die Untersuchungen Marchand's, nach benen der Apenninenkalkstein 0,68—0,72 Chlornatrium enthält, die von Hose, nach denen der Muschelkalk von Rübersdorf bie von Gr. Rasoumovski, wonach einzelne Kreideschichten gessalzen sind und nach den §. 191 besprochenen Erscheinungen hat selbst das Steinkohlengebirge bedeutenden Salzgehalt. Dafür sprechen auch außer den Salzmassen in der Trias die Pseudosmorphosen nach Salzkrystallen, welche wir dis zu den Silurgesteinen versolgt haben (324).

Aus all' diesem scheint hervorzugehen, daß eher ein Urmeer, als die frystallinischen Urgebirge das Material zur Bildung von Gyps, Steinsalz, Dolomit u. a. hergegeben habe.

Wenn Gyps und Steinsalz ihr Entstehen aus bem Urgebirge hatten, so mußten bie altesten Sedimentargebirge, ba dieses ursprünglich am meisten Salz gehabt haben muß, am reichsten an diesem seyn, davon findet sich aber in Wirklichkeit gerade bas Gegentheil.

Und wie fommt es, daß was bei der Ansicht Bischoff's nothwendig der Fall seyn mußte, sich nicht alle Niederschläge des Meeres gleichen, daß sich im Gegentheile Kalkstein, Sandstein, Gyps u. a. in großen und plößlichen Unterbrechungen solgen, daß namentlich die Gyps: und Steinsalzformationen,

^{&#}x27; Girard, geologische Reisebemerkungen aus Italien. Reues Jahrbuch für Mineralogie. 1845. 778 f.

² C. de Rasonmovski, Observations mineralogiques sur les environs de Vienne p. 14 f.

wie ich weiter unten barthun werbe, nur in 2 Perioden in der Trias und im Tertiärgebirge auftreten? Woher kommt der Doslomit im Uebergangsgebirge, im Todtliegenden, der Trias, des Jura, da in der Epoche ihrer Bilbung das Daseyn pyroxener Gesteine nicht nachgewiesen ist? —

§. 351.

Werner und seine Schüler nehmen die Gesalzenheit bes Meeres präeristirend an und glauben, daß der Gyps aus den Gewässern niedergeschlagen worden sey. Boigt bestätigt dieß, wenn er sagt: eine seltsame Entstehung hat der Gyps. Das Meer war voll Kalttheile, als es, von woher ist unbegreislich, eine Mischung von Vitriotsäure erhielt. Diese sättigte die Kaltstheile und schlug sich als Gyps nieder.

Haffenfrat glaubte, baß bas Salz sich in bedenartigen Bertiefungen bes Meeres niedergeschlagen und jede Fluth eine Schichte von Salz und Erde abgesett habe. 2

Wenn der Genfersee, sagt Mathieu de Dombaste, seinen Zustuß verlore und das Wasser verdünstete, so murden sich zuerst kohlensaurer Kalk, Schichten von Sand und Thon, dann Gyps, endlich Steinsalz, schwefelsaure Magnesie niederschlagen und zulett in der Solution nur zersließbares Salz übrig bleiben und sich der See im jezigen Zustande des todten Meeres besinden.

Gefest die Basser, welche diesen See speisen, haben im Mittel 0,005 Kochsalz, seine mittlere Tiese sey 32 Meter, die jährliche Verdünstung 65 Centimeter, so wären 3000 Jahre erforderlich, die seine Wasser mit Kochsalz gesättigt sind. Sind die Umstände so, daß der See durch Anschwemmungen erfüllt wird, ehe seine Wasser mit Gyps gesättigt sind, so werden sich nur kohlensaurer Kalk, Thon und Mergelschichten bilden, wenn aber das Aufsüllen des Sees sich während der Epoche des Gypsiniederschlags und vor der des Kochsalzes endet, so werden nur Gypsschichten das alte Bett bedecken. Da die Verdünstung des Wassers in allen Jahreszeiten nicht gleich ist, und in der nassen Jahreszeit die Flüsse eine viel größere Menge Schlamms mit sich führen, so wird man in gewissen Salzablagerungen die Jahre

^{1 3.} C. B. Boigt's praftifche Gebirgefunde. 1792. S. 104.

² Annales de Chim. et de Phys. XI. 1791. p. 65 ff.

ihrer Bilbung gahlen fonnen, wie man bas Alter ber Baume an ben Jahrebringen abzählen fann. 1

Dieser Ansicht hulbigen Angelot, 2 Fr. Hoffmann, 3 G. H. Bronn, 4 Penholbt, 5 Schafhautl 6 u. a. und glauben, daß das Salz, welches in Salzseen niedergeschlagen werde, analoge Erscheinungen wie das Steinsalzgebirge der Trias und des Zechsfteins gebe.

Girard erklart auf ähnliche Weise bas Daseyn bes Salzes in den Buften. Die Fluthen, sagt er, verminderten sich nach und nach, Theile unserer Continente, welche zeitweise unter Wasser stunden, wurden für immer troden gelegt, die mehr oder minder mit Salzwasser getränkten Schichten fanden sich nach der Berdünstung dieser Wasser mit einer gewissen Menge Salz gesmengt.

Dieser Zustand mußte bleiben, wenn die Regenwasser ben Grund, welchen früher das Meer bedeckte, nicht abgelaugt hatten. Dies war der Fall in den Wüsten, zwischen welchen Aegypten gelegen ist. Die Regen sind hier sehr selten, und das Meersalz sindet sich fast überall bald krystallisitet unter dem Sande, bald blüht es auf der Oberstäche aus, bald sindet es sich in festern Lagen in Gyps eingeschlossen.

Aler. Brongniart halt ben Gyps von Paris für den Absateines Süsmasserses; auch Strombed schreibt diesem Gyps wässerigen Ursprung ju, ba jebe Oberstäche seiner Schichten mit

- ' Math. de Dombasle, Des causes de la présence du sulfate de chaux etc. Annales des mines, VI. 1821. p. 154 ff.
- ² Bullet. de la soc. géol. de Fr. XIV. 356 ff., ebendafelbst II. 2me Ser. 416.
 - * Fr. hoffmann's hinterlaffene Berfe. II. S. 300.
- 4 D. G. Dronn, Gefchichte ber Natur, 3 Banbe. Stuttgart. I. S. 195.
- ⁵ A. Bethold, Erdfunde (Geologie). Ein Bersuch, ben Ursprung ber Erbe und ihre allmählige Beranderung bis auf ben heutigen Tag mit naturwissenschaftlicher Nothwendigkeit aus der Nebeltheorie bes La Blace zu folgern. Leipzig. 1840. S. 154 ff.
- Gelehrter Anzeiger ber banrifchen Afabemie. XVIII. Rr. 103 vom 23. Mai 1844. S. 832.
 - ⁷ Descript. de l'Egypte 2me Edit. T. XX. p. 19.
- ⁸ Cuvier et Al. Brongniart, Descr. géol. des environs des Paris etc. p. 291.

jenen Erhöhungen und Bertiefungen bezeichnet sen, die man auf jedem Sande am Meeresuser als Wirkung der Wellen beobachte. Diese Thatsache, meint er, sen zu überzeugend, als daß man noch länger im Zweisel senn könnte. Eine nachherige Beränberung des Kalkseins könne der Gyps auch nicht seyn, dagegen sprechen seine ganz regelmäßige Schichtung und das vollständige Erhaltenseyn der zartesten Knochen, welche er in Menge einsschließt.

Auch Walchner halt die Gppse von Baris, Air und in Galizien für Absahe aus ruhigen Gewässern. Dahin rechnet er auch die Steinsalzmassen in Galizien und Siebenbürgen, da sie Braunkohlen und wohlerhaltene Bersteinerungen von Meerestörpern in deutlich geschichteten Banken enthalten, und selbst mit kalkigen ober Molasse ähnlichen Sandsteinen wechsellagern. 2

v. Strombed, Balchner, Rozet a nehmen ben mafferigen Ursprung nur für die genannten Gypfe und Steinsalzvorkommenisse an, Frapolli unt für den Gyps in der Zechsteinsormation, die andern Gyps und Steinsalzvorkommnisse sind nach ihnen auf plutonischem Wege entstanden.

Coquand halt die Gypfe in den Tertiärbildungen 3. B. von Baris, Air, vielleicht in der Trias durch chemische Niederschläge entstanden, durch warme Schwefelquellen, welche in den Seesbeden zum Borschein kamen. Marcou in Betreff der Keupersgypse ist derselben Ansicht, doch glaubt er, daß auch Gasentswicklungen ohne heftige Störungen zum Niederschlage des Keuper's beigetragen haben.

Das Steinsalz von Ilezkaja Saschtschita sieht Wangenheim von Qualen ebenfalls für eine Quellenbilbung an. 7

G. Bischoff hat fich mit ber Frage beschäftigt, wie Unhybrit auf naffem Wege entstehen tonne. Gyps bis zu 100° C. erhipt verliert bie Salfte seines Arnstallwassers ober 10,4 Brocent, bei

^{&#}x27; Rarften's Archiv. III. 1. G. 188.

² Balchner's Mineralogie. 11. 501 f.

³ Nouvelles Annales du Museum d'hist. nat. II. p. 33\$.

⁴ Boggenborf's Annalen. LXIX. 1846. S. 495.

⁵ Bullet. de la soc. géol. XII. 346.

⁶ Notice sur la Formation Keuperienne dans le Jura Salinois. p. 9.

⁷ Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1850. G. 76 ff.

132° C. verliert er auch die andere Hälfte und zerfällt, so baß nicht zu zweifeln ift, daß in der Tiefe bei einer Temperatur von 132° C. Gyps in Anhydrit verwandelt werden wurde.

Er erwähnt, daß die Chemie mehrere Beispiele darbiete, wie Salze unter verschiedenen Umständen mit und ohne Arystall-wasser frystallistren können; so z. B. das Kochsalz, frystallistre es in gewöhnlicher Temperatur, so nehme es kein Krystallistre auf, frystallistre es hingegen bei einer Temperatur von — 10° C. bis — 15° C., so enthalte es nach Kuchs 62, nach Mitscherlich 36 Procent Krystallwasser. Diese Erscheinung, fährt er fort, läßt schließen, daß auch der schwefelsaure Kalk, je nach Berschiedenheit der Umstände, bald mit, dalb ohne Krystallwasser aus einer wässerigen Ausschung frystallistren könne, und daß es wahrscheinlich, daß diese Verschiedenheit in stärkerem oder schwächerem Drucke zu suchen sen; er glaubt, daß ein Druck von 10 Atmosphären dazu hinreiche.

Die, welche bem Gyps und Steinfalz einen wässerigen Ursprung beilegen, thun dieß auch in Betreff der Bildung des Dolomit's. Coquand nimmt an, daß außer durch Cementation im Contact mit vulkanischen Gesteinen der Dolomit durch chemische Präcipitation ohne allen vulkanischen Einfluß gebildet worden sey. Er glaubt, daß in verschiedenen geologischen Epochen sich mit Bittererde geschwängerte Quellen in's Meer ergossen haben.

Dieses Dryd verband sich mit kohlensaurer Kalkerbe, welche im Meere in Auflösung gehalten war, die alsbann anstatt eines einfachen Carbonat's ein doppeltes Carbonat von Kalk und Magenesie absetzen. Man begreift auf diese Weise, meint er, die große Menge Dolomite in den Secundärketten. 2

Forchhammer glaubt, daß die Dolomite von Faröe ebenfalls Quellbildungen seyen, und hat durch Bersuche gefunden, daß, wenn ein Wasser, welches kohlensaure Salze in Kohlensaure aufgelöst enthält, auf Meerwasser einwirke, jederzeit ein mehr oder weniger reichlicher Niederschlag von kohlensaurer Talkerde mit der kohlensauren Kalkerde stattsinde.

^{&#}x27; &. Bifcoff, Geologie. I. S. 537 ff.

² Bullet, de la soc. géol. XI. 1840. p. 390 ff.

³ Meues Jahrbuch fur Mineralogie. 1850. G. 717 f.

August Pepholbt fagt bei Ersteigung ber Seifferalb: baß ber geschichtete Ralf bafelbft in ber fenfrechten Richtung querft nach und nach seine glimmerreichen, wohl auch bin und wieber lettigen Bwischenschichten verliere, baß bie Schichtung anfange undeutlich ju werben, fich endlich noch höher vor ber horizontalen eine vertifale Berfluftung geltenb mache. Es läßt fich, fagt er, fein Bunft angeben, an welchem ber Ralf aufhört und ber Dolomit Mit biesen Veranderungen ift nun aber auch eine Beranberung ber Farbe, ber Struftur und anderer phyfifchen Eigenschaften verbunden; ber graue Ralf mandelt allmählig seine Farbe in eine hellere und weißere um, feine bichte Maffe wird eine fornige, bas matte Unseben seines Bruches ein frostallinisches. Der splittrige Bruch wird ein unebener, es treten endlich nach oben in der Maffe des Gesteins fleine hohle Raume auf, beren Banbe mit Bitterfpath ausgefleibet find. Auch in biefer Sinficht kann man nicht sagen, wo Dolomit beginne und Kalk aufhore. Mit biesen Beranderungen geht endlich auch die chemische Berfchiedenheit Sand in Sand, boch fehlt es weber unten in bem geschichteten Kalf an Magnesie, noch bem Dolomite an Ralf= Er schließt nun: weil in fast allen Theilen Tyrol's bie Kalfsteine magnesiahaltig sind, fo fällt die Frage nach ber 216stammung ber Magnesia in bem Dolomite mit ber ihrer Serfunft in bem geschichteten Ralte jufammen. Beil endlich, ein allmähliger Uebergang von Kalf in Dolomit von unten nach oben aufsteigend, überall, geognostisch wie chemisch, nachgewiesen ift, so muß nach ber neptunischen Bilbung von Kalf unmittelbar bie ebenfalls neptunische Bilbung bes Dolomit's erfolgt fenn. 1

Auch Fournet ist der Ansicht, daß die Dolomite Subtyrol's normal im Flözgebirge liegen, und daß die Kalksteine, die Sandsteine, Mergel und Conglomerate, welche hier in der Jurasormation und der Trias die Dolomite begleiten, einen solchen Charafter der Integrität haben, daß sie ausschließlich als reiner Niederschlag aus dem Wasser anzusehen seven. So bizarr auch der Anblick der Dolomitselsen ist, so überzeugt man sich doch, daß bie Spisen der Zacken, die sie bilden, so erstaunenswerth sie

^{&#}x27;A. Behholbt, Beitrage jur Geognosse von Throl, Stizzen auf einer Reise turch Sachsen, Bayern, Salzkammergut, Salzburg, Throl, Desterreich. Leipzig. 1843. S. 164 und 244.

beim ersten Anblide erscheinen, nie bas Hauptniveau ber Gesteinsmaffe überschreiten, ber fie angehören. 1

Referstein glaubt, baß ber Dolomit wie ber Kalf und Mergel ursprünglich als schleimige Masse gebildet worden und bann ershärtet sep. Da wo ein Gehalt an Talkerde vorhanden war, habe diese sich von ber übrigen Masse ausgeschieden und regelsmäßige krystallinische Formen angenommen. 2

Auch die Bildung bes förnigen Kalks wird von einigen neptunischen Ursprungs angesehen.

Rach Keilhau tommt berfelbe, zuweilen felbst Fossile enthalstenb, in Berfteinerungen führenbem Gebirge vor:

- 1) ale größere ober fleinere Rugel, ober nierenförmige Daffe zwischen Sebimentarichichten eingeschloffen,
- 2) in Form ganger Schichten zwischen Sebimentarschichten ohne Lagerungsftorung,
- 3) als eine bloße Strede einer Schichte, welche nach allen Seiten hin allmählig in frystallistrten Kaltstein übergeht,
- 4) als Enbtheil von untrystallistrten Schichten, welches an ber Berührungsstelle mit irgend einer ganz frembartigen Fels-art frystallinisch wirb.

Der Wenlod-Kalf liegt (nach Murchison) über und unter Schiefer, bem sogenannten Mubstone. Er bilbet concretionäre Massen von einigen Centimeter bis zu Ballen von unermeßlicher Größe, welche aus reinem frystallinischen Kalke bestehen, ber zuweilen vollkommen weißer Marmor und voll von Bersteinerungen, und von Lagern von Schiefern und unreinem Kalke umgeben ist, welche sich zuweilen unmerklich in die Concretionen verlieren, und bann start gewunden sind, wo sie die Concretionen umgeben. Auch in den unterlagernden Schiefern kommen ähnliche Ballsteine vor, die zuweilen Krystalle von Quarz, Kalkspath, Streisen von Anthracit und organische Reste enthalten.

Reilhau ist ber Ansicht, daß die chemische Krystallisation biefes Kalks erst nach bem mechanischen Rieberschlage ber For-

^{&#}x27;Fournet, Nôte sur les résultats sommaires d'une exploration géologique du Tyrol meridional et de quelques parties des régions subalpines de l'Italie. Bulletin de la soc. géol. de Fr. 2me Ser. III. 1845. p. 30 f.

² Referftein, Raturgeschichte bes Erbforpers. I. 244. II. 25.

mation auf bem Meeresboben auf die Bilbung jener Marmornieren gewirft habe, was allenfalls sogar ohne vorherige neue
Berflüssigung in ganz starrem Zustande habe geschehen können. Es habe ein Absat Thon- und Kalkerde haltiger Schlammmassen
mit andern Substanzen und Einschlüssen von Resten damals
lebender Meeresorganismen stattgefunden, worauf kohlensaurer
Kalk sich aus dem Thone ausschied, zusammenzog und krystallisirte, Kieselerde und Kohle aber sich in Quarzkrystalle und Anthracitstreisen im Innern der Nieren vereinigten und die Gänge
in der Umgebung sich bilbeten. Alles auf sehr langsame Weise
und bei gewöhnlicher Temperatur.

Für ben Absat von Gyps, Steinsalz, Dolomit, förnigen Kalt aus Meerwasser spricht, bag alle bie fie bilbenden Stoffe in biesem wirklich enthalten sind, selbst solche, bie nur in seltenen Källen gefunden werben.

Einen weitern Anhaltspunft erhalt bie neptunische Bilbung burch ben Umftand, bag bas Galizische Steinsalz, bag viele Doslomite wirklich Meeresthiere, viele Gppfe auch Suswasserthiere enthalten.

Gegen bie Einwendungen ber Gegner erflaren bie Bertheis biger bes Nieberschlags aus ben Gemäffern:

- 1) bas ftodförmige und gangartige Borfommen von Gpps, Steinfalz, Dolomit, fornigem Kalfe bamit, bag bie Spalten von oben her ausgefüllt worben fepen;
- 2) ben Mangel an Schichtung, welcher häufig vorkommt, baburch, baß biefer sich auch bei vielen Salzablagerungen aus Seen und in ben Kanalen für bie Seefalzgewinnung finde;
- 3) ber Mangel an Bersteinerungen in ben Gypsformationen wird einfach baburch erklärt, bag bei ihrer Bilbung feine organischen Befen vorhanden gewesen seven;
- 4) die Hebung, Durchbrechung und Aufrichtung des Nebensgesteins bei vielen Gypsen kann, sagen sie, sehr gut stattgefunsben haben, wenn irgend ein plutonisches Gebilde bei seinem Aufsteigen auf Gyps und Steinsalzmassen traf, diese vor sich her drängte und sich derfelben als Mittel, als Keil bediente, um Ueberliegendes zu spalten. Dabei wurde natürlich der Gyps

¹ Reues Jahrbuch für Mineralogie. 1844. S. 845 ff.

ober bas Steinsalz selbst in Folge bes starfen Drudes mit zerstüdelt und getrennt, aber burch bas Wasser, welches Gpps und Steinsalz leicht auflöst, wieder verbunden. Oft ift aber, sagen sie, die hebung bes druberliegenden Gebirges bloß eine Täuschung, veranlaßt burch Wegschaffung ber gypfigen und salzigen Unterlage. 1

Schafhautl erklart sich die Verrüdung und Zerstüdlung ber Salz und Gypsniederschläge, auch wenn sie wirklich horizontal abgesett waren, durch das Eintreten einer neuen Fluth. Das Chlorcalcium wurde zuerst vom Wasser ausgelöst, und zulest das Chlornatrium ganz oder theilweise. Durch die ganze oder theilweise Fortsührung des Kochsalzes, Chlorcalcium's, Chlorsmagnesium's entstanden Höhlungen, Lüden, die später oder früher unter ihrer eigenen Last zusammenbrechend jene Zertrumsmerungen und Verrüdungen der die Salzlager begleitenden Schichsten veranlaßt hatten. Da wo alles Kochsalz fortgewaschen wurde, blieb der Gyps allein zurüd, zugleich mehr oder weniger von Wasser angegriffen.

Die Reigung ber bas Salzgebirge begleitenden Schichten, welche so häusig beobachtet wird, erklärt er sich dadurch, daß sich Schichten von mechanisch in Wasser aufgelösten Stossen auch noch auf unter 30° geneigten Ebenen absehen können, ja, daß sich Materien in einem Ocean von mehreren 1000 Metern Tiefe, von dem comprimirten Wasser getragen, sehr leicht der attractorischen Kraft der nahe gelegenen Felsarten solgend, sich regelmäßig auf noch viel mehr gegen den Horizont geneigten Flächen absehen konnten, gleichsam schalige Incrustationen bilbend, wie wir sie in der anorganischen Natur noch täglich bilben sehen im Innern chlindrischer Dampstessel 20.2

Für ihre Theorie führen endlich die Bertheibiger des Riederschlags aus Gewässern noch den Umstand an, daß dei Gyps und Steinsalz sich nirgends eine chemische Beränderung des Rebengesteins: Schmelzung 2c., welche so häusige und konstante Besgleiter der wirklichen plutonischen und vulkanischen Massen sind, sinden. 3

¹ Begholdt, Erdfunde. 152 ff.

² Gelehrter Anzeiger ber baprifchen Atademie ber Biffenschaften. XVIII. Rr. 103 vom 23. Mai 1844. S. 833 f.

³ Betholdt, Erbfunde. S. 155.

Gegen ben rein neptunischen Ursprung ber ermahnten Gebilbe sprechen verschiebene unwiberlegbare Umftanbe.

Wie sich Salz aus Seen nieberschlage, habe ich in \$\$. 37 und 38 bes Rähern auseinandergesett. Hier lagern sich allerdings die Schichten wie Hassenfrat und Dombaste annehmen, wie die Jahresringe eines Baumes ab. Dieß ist auch der Fall bei dem Absate von Gyps aus den Kohlengruben bei Newcastle (31), so daß man an den Absaten jeden Tag des Jahres heraussinden tann. Dieß Salz- und Gypsvorkommen ist aber durchaus verschieden von dem in unsern Gebirgen, so daß eine vollkommen verschiedene Entstehung angenommen werden muß. Bon einer durch die verschiedene Auslösdarkeit der Salze bedingten Schicketensolge, wie sie Dombaste annimmt, ist keine Rede; statt all' bem sinden wir mächtige, zum Theil völlig ungeschichtete Massen von Gyps, Anhydrit, Salzthon in und neben einander, meist umgeben von Dolomit oder Zellenkalken.

Rur in der Trias bilden Dolomit, Gpps, Steinfalz, im Jura und im Perm'schen Systeme Dolomite fortlaufende Massen, in allen übrigen Formationen erscheinen sie als Fremdlinge von verhältnismäßig geringer Längen und Breiteausdehnung, häusig in sporadischen Luppen, stets störend gegen das Rebengestein aufetretend.

Dabei werfen sich die Fragen auf: wie kommt die Menge von Erdpech in Gyps und Steinfalz, woher kommt der Eisensglanz, woher die vielen Trümmer des Nebengesteins in all' diesen Gebilden, warum sind Gyps, Steinsalz, Dolomit u. a. stets beisammen? Wie konnte sich in einem so tiesen Meere, das mit Salz gesättigt seyn mußte, eine Lage Steinsalz absehen, ohne daß nicht auch die Kalkstraten, die es begleiten, Salzlagen in sich aufgenommen haben?

Auch die Erklärung Girard's in Betreff des Salzzehalts ber Wüsten ist nicht stichhaltig, da nicht alle Theile der Constinente, wo die Regen rar find, gefalzene Meeresdiluvialgebilde zeigen, und der Umstand, daß bloß in einzelnen Gegenden viel Salz ausblüht, daher auf besondere Umstände hindeutet.

Die Ansichten Strombed's, Walchner's u. a., baß nur eins zelne Gypsvorfommniffe mafferigen Ursprungs, andere aber plustonischen Ursprungs seyen, sind zu wenig begründet. Betrachtet

man die verschiedenen Gppsformationen, fo muß man fich überzeugen, daß fie einerlei Ursprungs feven.

Die gleichen Grunde wie fut die Bilbung aus Seen und Meeren laffen sich auch auf eine Entstehung ber Gypse, Dolosmite, bes Steinsalzes aus Quellen, wie Coquand, Wangenheim v. Qualen und Marcou annehmen, geltend machen.

Aus §. 31 ergibt sich, baß sich Gypsablagerungen aus Duellen auf einzelne Gypsfrystalle ober kleine Ablagerungen wahrscheinlich burch Zersetzung von Kiesen beschränken. Wären bie. Gypsgebirge Duellenbildungen, so müßten wir doch irgend etwas Aehnliches entstehen sehen. Wie ließe sich aber durch sie die wunderbare Stellung der verschiedenen Akromorphen zu einander, nur ein kleiner Theil ihres räthselhaften Baues erklären?!

Petholbt und Fournet haben bie Anficht aufgestellt, bag bie Dolomite Subtyrol's normal im Flotgebirge liegen, ein Gebilbe bes Waffers fenen.

Nach bem von L. v. Buch gegebenen Durchschnitte sind die Dolomite, welche ben Muschelfalf im Fassathale bebeden, wirflich geschichtet, es sind dieß nach ihrer Stellung wahrscheinlich die dolomitischen Kalke, welche in Schwaben ben Muschelfalk krönen, und völlig in ihn übergehen (177). Ueber diesen, sie zum Theil bedeckend, in Berbindung mit Melaphyr folgt ein ungeschichteter Dolomit von großer Mächtigkeit, der nach den Beobachtungen von Wismann und Bertrand Geslin ziemlich neu zu seyn scheint (174), und von erstern, sowie von den normal im deutschen Jura auftretenden wohl zu unterscheiden seyn möchte. Wir werden es hier daher mit zwei sehr verschiedenen Gebilden zu thun haben, wovon das eine den Charakter der Klösbildung, das andere einen mehr plutonischen trägt.

Ueber die Bildung des Dolomit's im Allgemeinen werbe ich mich weiter unten aussprechen.

Das Rathsel lost bie neptunische Unsicht nicht, warum bas Steinsalz von Gpps, ber Gpps fast immer von Dolomiten ober bolomitischen Kalfen umgeben gefunden wirb.

Das stockformige und gangformige Vorkommen von Gyps, Steinfald, Dolomit u. a. burch Ausfüllung von oben wird burch ungahlige Borkommniffe widerlegt.

÷

(1

ik.

ŕ.

.

١.

::

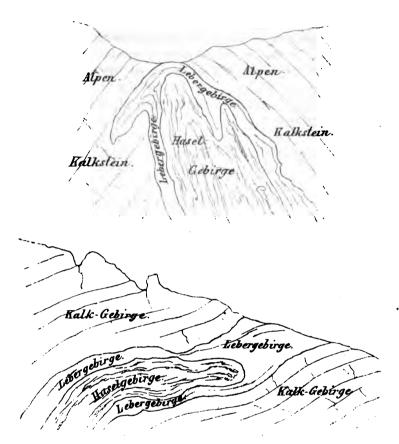
(::·

Daß ber Mangel an Schichtung auch bei Salzablagerungen von Seen vorkommen solle, diesem widersprechen die Thatsachen, welche ich §. 37 und §. 38 Auseinandersetzte.

Was die Erflärung der Hebung, Durchbrechung und Aufrichtung des Rebengesteins in vielen Fällen neben Gyps, Steinsalz, Dolomit betrifft, so gebe ich zu, daß neuere plutonische Gebilde von zerstörendem Einstusse auf ältere Formationen seyn mussen, und daß durch die dadurch hervorgebrachte Zerrüttung der Gesteine, namentlich Steinsalz und Gyps theilweise weggeführt wurden und Einsenkungen verschiedener Art veranlassen konnten; daß jedoch die abnorme Schichtenstellung, wie Schaftautl glaubt, allgemein dadurch entstanden sey, daß Kochsalz, Chlorcalcium, Chlormagnesium durch Fluthen weggeführt wurden und dadurch Hohlen und Lücken entstanden, die unter ihrer Last zusammengesbrochen seyen und die Berrückungen und Zertrümmerung der Schichten veranlaßt haben, ist nur theilweise und in seltenen Källen wahr.

Unter taufend Källen nur einen. Ber im Salzfammergute war, weiß, bag bas bortige Saselgebirge von bem wafferbichten Lebergebirge umgeben ift; auch Bischoff beftatigt bieg. 1 Bon einem Wegwaschen bieses Lebergebirges fann, namentlich in Berchtesgaben, keine Rebe und seit der Bildung bieses Salzes fann mit ihm feine Beranderung vorgegangen fenn. tommt es nun, bag bas Ralfgebirge nach allen Sciten gegen diese Steinsalzsormation aufgerichtet ift? — Schnell wird geantwortet: bie Bebungen bes bortigen Ralfgebirges maren vor Bilbung bes Steinsalzes. Ueber ben Spalten maren fleine Seen mit gefättigter Soole, aus benen fich bas Steinfalz fammt feinem Lebergebirge absette und beghalb auch in unergrundliche Tiefe fest. 3ch bitte bie Durchschnitte von ben Salzbergen bei 3fchl und Auffee naber ins Auge zu faffen und mir reblich zu fagen, ob dieß wahrscheinlich sen. Und wie kommt es, daß sich nicht eine Spur von befagten Maffen von Chlorcalcium und Chlor= magnefium in Opps ober Steinfalz finbet, welche bie Ginfenfungen mit veranlaßt haben follen ?! -

¹ Bifcoff, Geologie. I. 166.



Was endlich noch die Annahme Schafhautl's betrifft, baß fich in Wasser aufgelöste Stoffe unter bedeutenden Winkeln niederschlagen können, so läßt sich diese nicht widersprechen, nur sindet sie keine Anwendung auf die Erscheinungen, die sich bei Sppsgebirgen zeigen. Ich will unter einer Menge Källen nur der Prosite des Dracthales, von Digne und Castellane erwähnen (172), um dieß zu beweisen.

Im Berlaufe biefer Schrift wurde bes Weiteren ausgeführt, baß eine Wegführung von Gyps und Steinfalz burch bie Atmosphärilien auf enge Grenzen eingeschlossen sey. Die Epigenie bes Anhybrit's geht nicht weit in's Innere, Klufte schließen sich burch biefe, bas Steinfalz wird balb burch Thon vor Einwirkungen

nach außen bebeckt. In Schwaben ist ber Gyps mächtiger als irgendwo entwickelt, er hat aber wenig Einfluß auf die Schichtenstellung, die im Allgemeinen ziemlich horizontal ist. Bon hier läßt sich auf die andern Gypsformationen schließen, und beshaupten, daß die Aufrichtungen der Gesteine neben Gyps und Steinfalz nicht allein durch Auswaschungen entstanden seyn können.

Daß sich nirgends chemische Beränberungen bes Nebengesteins bei Gyps und Dolomit finden, wie Petholbt angibt, ist (wie in §. 307, 308, 310 und 312 angegeben) unrichtig.

S. 352.

Manche Gppfe follen burch altere Ablagerungen enterftanben fenn.

Coups glaubt, daß ber Pariser Gyps durch einen Fluß, welcher bem Meere zuströmte, gebilbet worben sep.

Dieser war getrübt burch bie Auflösung eines efflorescirenben, schwefeltiesreichen ober vulkanischen Bobens mit schon gebilbetem Selenit, ober ben Theilen, die ihn bilben konnten, indem sie sich mit Hulfe bes Wassers vereinigten. Da der Gyps unlöslich ist, so konnte er nur durch seine Schwere zu Boben sinken, und als salinische Auflösung den Grund des Meeres einnehmen, wo er sich mit den sich niederschlagenden thonigen und kreibigen Materien verband, welche mit ihm in Verbindung treten.

Melville halt ben Gyps sammt ben tertiaren Thonen, Kalten und Mergeln von Paris für Gesteine, welche durch unterirdische Kanale mittelft ber natürlichen Schächte in den Umgebungen von Paris aus altern Formationen durch Quellen, also durch die Zerstörung alterer Gebirge, an die Oberstäche gebracht worden sehen. 2

Auch G. Bischoff ift ber Unficht, baß ber Gyps feine Lagerftatte leicht andern tonne:

"Durch Gewäffer wird er fortgeführt, und fest sich wieder baraus ab. So in den Senswerten, in den Kalfschlotten. Durch aufsteigende Quellen fann der Gyps wohl aus altern Schichten in jungere übergeführt werden, jedoch ift eine Stagnation

J. M. Coupé, sur la mineralisation du gypse Parisien. Journ. de Phys. T. 65. 1807. p. 200 f.

² Bullet de la soc. géol. XIV. p. 182-191.

ber Gemäffer nothig, damit burch Berbunftung berfelben bie Abfcheibung bes aufgelösten Gupfes vor fich geben fann. "1

Alehnlicher Ansicht ist auch Karsten, er glaubt, daß der von den Wassern aufgelöste, zu Gyps verwandelte Anhydrit mechanisch sortgeführt, sich mit den die Ausbrüche des Anhydrit's begleitens den Thonen und Mergeln den Formationen angeschlossen habe, deren Bildungsepoche den anhydritischen Eruptionen entsprach, und daß durch diese mechanisch abgelagerten Gypse die abweichens den Ansichten über die Bildungsweise des Gypses und Anhydrit's entstanden seyen. 2

Einer solchen Transmutation widersprechen bas massige Borkommen der Gypsformationen, ihre Verbindung mit eigenthümlichen ihnen bestimmt angehörenden fremdartigen Massen: Thon, Mergel, Sandstein u. a., die Verhältnisse zum Nebengestein, und besonders der Umstand, daß auch diese Gypse, sobald man in die Tiese dringt, häusig anhyder werden. So die Keupergypse, die Gypse im Schieserletten des bunten Sandsteins u. a.

Die Lagerung bes Gypfes von Paris in Manbelform, bas kuppenartige Vorkommen besselben und seine Beziehungen zum Nebengestein schließen eine Transmutation auf die angegebene Weise volltommen aus.

Diese Transmutation ist eben so unwahrscheinlich, als bie Angabe Bischoff's, daß durch die Pseudomorphose, von der §. 316 die Rede war, Gypslager verschwinden und sich in kohlensauern Kalt umwandeln, während durch den Schwefelwasserstoff, der sich bei der Pseudomorphose entwickle, jüngere Kalklager zu Gyps werden. 3 Wo sind die Kalk- und Gypslager, welche zu einem solchen Schlusse führen konnten? —

S. 353.

R. Fuche glaubt, baß ber Gppe aus unterschmeflige faurem Kalte entstanden fen.

Die Erbe, nimmt er an, war am Unfange mittelft bes Baffere theils in festweichem, theils in fluffigem ober aufgelostem

¹ G. Bifcoff, Geologie I. S. 533.

² Karften, über bie gegenfeitigen Beziehungen, in welchen Anhybrit, Steinfalz und Dolomit in ihrem naturlichen Bortommen zu einander fteben. Karften's und v. Dechen's Archiv. XXII. 2. 1848. 557 ff.

[&]quot; G. Bifcoff, Geologie, I. 53.

Bustande. Siliciumsaure und Rohlensaure waren anfangs bie wichtigsten Bestandtheile; dazu gesellte sich der dritte, der Kohlensstoff der drei Naturreiche, es mußte deßhalb ein Theil des Sauersstoffs, welcher in die Zusammensehung der Kohlenformation nicht einging, hauptsächlich zur Bildung des Gypses verwendet wersden, der in der Urzeit sich als unterschwesligsaure Kalserde aufzgelöst besand, die sich zu Gyps orydirte, und dadurch viel von dem abgeschiedenen Sauerstoff aufnahm. Daraus erstärt er auch, warum der Gyps sich nicht in ältern Gebilden sindet.

Die Frage von Bergelius, wie ber Bops aus ber unterschwefligfauern Kalkerbe, bie Cas ift, entstehe, und wohin bie Balfte bes Schwefels ober ber Schwefelfaure, bie bei ber Ornbation biefes Salzes gebilbet werben muffe, und bann gur Sattigung feinen Ralf hat, gegangen fen, 2 beantwortet Fuchs bamit, baß ber unterschwefligsaure Kalk ein Mischungsgewicht Kalk und ein Mischungegewicht unterschwefligsauern Ralt enthalte, biefe aus zwei Mischungsgewichten Sauerstoff und zwei Mischungsgewichten Schwefel bestehe, und mithin, wenn sie durch Aufnahme von Sauerftoff ohne Ausscheidung von Schwefel in volltommene Schwefelfaure umgewandelt wirb, zwei Mifdungegewichte biefer Saure, alfo ein Mischungsgewicht mehr als ber vorhandene Ralf fattigen fann, gebe. Wenn man nun annehme, bemerft Kuche weiter, daß anfänglich in ber Ratur unterschwefligsaurer Ralt existirte und fich später in Gpps umgewandelt habe, so mußte nebst bem ju biefer Ummanblung nothigen Sauerstoff noch ein Dischungs. gewicht Ralf hinzugetreten fenn, mas leicht habe geschehen können, ba überall genug tohlensaurer Kalt vorhanden war. Es mochte aber auch, fahrt er fort, ein Theil bes unterschwefligfauern Kalfe auf andere Beife in Gppe verwandelt worden fenn. Die an ben Ralf gebunbene unterschweflige Saure gerfällt befanntlich bei einer Temperatur von 600 C. in Schwefel und schweflige Saure, ber Schwefel fällt aus ber Auflösung nieber, und bie schweflige Saure geht, indem fie Sauerstoff aus ber Luft aufnimmt, allmählig in Schwefelfaure über, und es bilbet fich Daß biefer Broces öftere ftattgefunden haben sofort Gnps.

¹ R. Fuche, über bie Theorien ber Erbe. Beilage gur allgemeinen Beitung vom 10. und 11. September 1837. G. 1782.

² Bergeline, Jahreebericht. XIX. G. 736 ff.

muffe, beweife bas nicht feltene Borkommen bes Schwefels im Gnpsgebirge. 1

Die Fuchs'sche Hypothese hat besonders gegen sich, daß es so viele Gypssormationen verschiedenen Alters gibt, und es wahrscheinlich ist, daß bei denen des Tertiärgebirges, welche meist, wie ich weiter unten entwickeln werde, in eine sehr neue Periode fallen und die bei weitem verbreitetsten Gypsgebirge bilden, das Gleichgewicht unter den Gasarten der Atmosphäre längst hergestellt gewesen sey, bei diesem daher die unterschweflige Säure wohl keine Rolle mehr gespielt habe.

S. 354.

Haibinger nimmt zu Lösung bes Problem's ber Dolomitbildung an, daß die Bittererde als Bittersalz aufgetreten sey und dieses bei seiner Zersetung auf den Kalkselsen eingewirft und ihn in Dolomit verwandelt habe. Das Bittersalz hätte 1 Atom Kalkspath so zersett, daß sich 1 Atom kohlensaure Magnesie gebildet, welches mit einem zweiten Atom des vorhandenen kohlensauren Kalks den Dolomit erzeugt hätte, der als unlöslich zurückgeblieben sey, während der gleichzeitig ausgeschiedene schwefelsaure Kalk, der verhältnismäßig leichter lösliche Gyps durch den umwandelnden Feuchtigkeitsstrom wieder weggeführt worden wäre.

Da nun aber die Chemie eine gerade entgegengesette Reaktion ausweise, wenn man durch gepulverten Dolomit eine Auslösung von Gyps filtrire, indem hier die umgekehrte doppelte Zersehung in der Art vorgehe, daß Bittersalz aufgelöst durch's Kiltrum gehe, während kohlensaurer Kalk zurückleibe, so schloß Haidinger, daß unter gewöhnlichem Drucke und niederer Temperatur der Gyps den Dolomit zersehe und Kalk und Bittersalz bilde, daß bei höherem Drucke aber und einer diesem entsprechenden höhern Temperatur der umgekehrte Kall eintrete, so daß dann das Bittersalz den Kalk zersehen und Dolomit und Gyps bilden werde.

Bu biesem Ende wurde ein Gemenge von Bittersalz und kohlensaurem Kalke in atomischen Berhältnissen in einer an beisben Enden geschlossenen Gladröhre in einem Flintenlaufe auf 2000 C. erhist und einem Drucke von 15 Atmosphären ausgessest und es fand sich wirklich eine, wenn auch unvollsommene

¹ Reues Jahrbuch für Mineralogie, 1844. S. 723 ff.

Bilbung von unfryfiallifirter tohlenfaurer Magnefie und von Gops.

Aus diesen Bersuchen schließt Haidinger, daß die Rauchwade (Cargneule), welche man nur in den obersten Lagen der Erdrinde sinde, eine Umwandlung des Dolomit's in Kalf durch eine Zersezung des Gypses mit Ausscheidung von Bittersalz sey, daß die Dedolomisation auf kaltem Wege und bei einfachem Drucke stattgefunden haben musse, weil die Rauchwacke von Eisenhydrat gefärdt sey, welches nur in den äußersten Erdschichten sich sinde. Bei den Dolomiten, argumentirt er weiter, sinde sich nur wassersies Eisen oder Schweselsties, die Dolomisation musse daher unter Umständen stattgefunden haben, die der Reduktion und Deshydration des Schweselstieses günstig gewesen sehen, nämlich unter erhöhter Temperatur und höherem Drucke.

Marignac foll es gelungen senn, in einer geschlossenen Glasröhre bei einem Drucke von 45 Atmosphären, in der er kohlensauren Kalk mit einer Auslösung von salzsaurer oder schweselsaurer Bittererbe 6 Stunden lang bis zu 2000 C. erhipte, nicht bloß Dolomit, sondern ein Bittererde-, Kalkerde-, Doppelkardonat zu erhalten; damit glaubt Favre sen die Entstehung der Dolomite vollsommen erklärt. 2

Gegen die Hypothese Haibinger's, daß der Dolomit durch Einwirfung schweselsaurer Bittererde (oder salzsaurer nach Marignac) auf Kalkstein entstanden sep, sprechen die Versteinerungen, die sich nicht selten in manchen Dolomiten finden und bei der Entwicklung der Säuren im Wasser sammt den Schalen hätten vernichtet werden müssen, die Kalkschichten, welche über und unter Dolomit vorkommen und der Umstand, daß sich von den ungeheuren Massen von Hydrochlorat der Bittererde und von Bittersalz keine Spur mehr findet. Nirgends ist in den Massen von Dolomit oder den Schichten derselben, welche regelmäßig, wie in der Trias zwischen Kalkschichten eingelagert sind, die Spur eines Processes zu sehen, welche offendar diese Art der Dolomisation hätte zurücklassen müssen.

^{&#}x27;A. v. Morlot, über Dolomit und feine fünstliche Darftellung aus Kalkftein. Naturwiffenschaftliche Abhandlungen von B. Haibinger. 1. Wien. 1847. A. de Morlot, Lettre sur la Dolomie. 1848.

² Comptes rendus. 1849. XXVIII. p. 364-366.

Daß bie Rauchwacke (ber Zellenkalk, Caraneule) eine Umwandlung bes Dolomit's in Ralf burch eine Berfetung bes Bopfes mit Ausscheibung von Bitterfalz auf taltem Bege und einfadem Drude, bie Dolomitbilbung aber unter erhöhter Temperatur und hoherem Drude ftattgefunden haben muffe, finbet in ber Ratur feine Bestätigung. Steht nicht ber Dolomit fo gut an vielen Orten zu Tage ale ber Zellenkalt, warum foll baher letterer unter geringerem Drucke und bei geringerer Temperatur gebilbet fenn? - In unfern Gruben fteht ber Bellenkalk über ber Anhybritgruppe viel tiefer als ber Dolomit, welcher bie Lettenfohle begleitet, welcher baber ift unter größerem Drude gebilbet morben? Ueberdieß find die Zellenfalte fehr häufig bolomitisch, ohne beßhalb ihr außeres charafteriftisches Unsehen zu verlieren. Das Gifen= hydrat findet fich am Tage ebenso wohl in ben Dolomiten als in ben Bellenkalken; aus feinem Borkommen ift baber keineswegs auf einen verschiedenen Bilbungsproces ju schließen. Die Ertlarung von Haibinger hat auch noch bas gegen fich, baß fie fein Licht auf bas Mitportommen von Steinfalz, ber verschieben gefärbten Thone und Mergel, ber Sanbsteine und Conglomerate mirft, überhaupt bas gange Borfommen ber Byps:, Steinsalg- und Dolomitgebirge nicht im Auge hat.

§. 355.

Die Erklärung, welche Breislaf für die Gypsbildung in ber Solfatara von Podduoli gibt, gilt auch für die Fumachien. Indem sich das Schwefelwasserstoffgas, sagt er, mit der Atmosphäre verbindet, wird es zersett, und während das Wasserstoffsgas entweder verslüchtigt oder mit dem Sauerstoff Wasser bildet, wird der Schwefel durch seine Verbindung mit einem andern Theile des Sauerstoffs zur Schwefelsäure und verbindet sich mit den kaltigen Stoffen zu Gyps. 1

Fr. Soffmann glaubt, baß er in ben Beränderungen bes Kalts in ber Nahe ber Fumachien bes Monte Cerboli ben Schluffel zur Metamorphose gefunden habe.

Es ragen hier nämlich große Blode von Kalfftein und festem Mergelschiefer aus einer Thonmasse hervor, welche auf ber Oberstäche zerfressen und mit verworrenem blättrigen Gypse bestleibet sind; bie schiefrigen Gesteine werben aber von ben schwefels

^{&#}x27; Ec. Breiblat's Geologie. II. 149 ff.

reichen Dämpfen ganz burchbrungen, fie erscheinen aufgebläht, die Schieferung wellenförmig verbogen und senkrecht auf den Flächen derselben stehen dide Sypskasern, welche durchsehende Trümmer und parallele Lagen von 5 bis 10 Decimeter Stärke bilden; zwischen diesen liegen dann noch unversehrte murbe, oft bituminose Mergelschieferlagen und man steht deutlich ein Abbild der Sypse des bunten Sandsteins und des Leuper's im Rleinen, in allen Stufen der Ausbildung vor sich.

Auch Savi theilt biese Anficht und halt bie tertiaren Gypse und Schwefellager Toscana's wenigstens fur ein theilweises Produkt ber Wirkung ber sauren Dampfe ber Lagoni. 2

Rimmt man in ben Golf's ober gesalzenen Seen, sagt Burat, die schaffende Kraft dieser Dampse an, so fann man ben
Wechsel und das Eindringen des Gypses und Steinsalzes in die Schlammmassen dieser Epoche wohl begreisen. Die frystallinischen
Gypse in schwachen Schichten, in Restern in den Rergelschiesern
zerstreut, sind natürlich die Resultate von Affinitätserscheinungen,
wovon fast alle Gesteine Beispiele liesern. Die Gypsschichten
repräsentiren die Perioden der Thätigkeit jener Dämpse, und
die Aufregung der Gewässer, während die salzhaltigen Schichten
die ruhigen Perioden des Erdballs und des Absabes ausgelöster
Stosse darstellen. 3

Auch Gustav Bischoff glaubt, daß aller Gyps durch Schweselswasserstoffgas umgewandelter Kalt sep. Die Schweselwasserstoffserhalationen sind nach ihm einzig und allein an die Gegenwart von Schweselmetallen, vorzugsweise an Schwesellebern geknüpft, und sest deren Existenz wieder kohlenstoffhaltige Substanzen vorzaus; deßhalb sindet sich auch in der Grauwackengruppe noch fein Gyps, weil die organischen Reste darin sehr sparsam verzhreitet sind.

Die Fumacchien vermögen Gesteine zu zerfreffen, felbft

^{&#}x27; Rarften's und v. Dechen's Archiv. XIII. 1839. G. 20 f.

² Savi, Theorie de l'origine vo!canique du soufre, du gypse et du sel. Aus: Nuov. Giorn de letterati No. 63 in: Resumé des progrés de la géologie en 1832. p. A. Boué.

² Amédée Burat, Géologie appliquée ou traité de la recherche et de l'exploitation des minéraux utiles. Paris (ohne Sahreszahl) p. 80.

⁴ G. Bifchoff, Geologie. II. S. 176 ff.

fleine Gypsbrusen zu bilben, boch waren fie nicht einmal fähig am Monte Cerboli in Jahrtausenben vorliegende Kalfsteinblode zu verwandeln, viel weniger läßt sich benten, daß sie mächtige, Kalfgebirge in Gyps verwandeln können.

Es ift unläugbar, baß sich durch Schwefelwasserstoffgas bas sich mit Aufnahme von Sauerstoff zur Schwefelsäure verwandelt, Gpps gebildet werden könne; die Gppsbildung, welche wir in den Solfataren, Fumarolen, Fumacchien beobachten, bietet aber nicht entfernt einen Maßstab für die Bildung der Gpps-, Steinsalz- und Dolomitgebirge mit den räthselhaften Gebilden in ihrem Gefolge.

Wie kommt es, daß in den schweselreichen Gegenden Sicilien's, wo die fortdauernde Schweselbildung nachgewiesen ist,
Gpps und Schwesel zwar gewöhnlich nicht ferne von einander
vorkommen, der Schwesel aber immer mit Kalkstein verbunden
ist, und sich hier der allgemein gültige Sat ausstellen läßt, daß
Gyps und Schwesel sich wechselseitig ausschließen? Folgt daraus
nicht, daß die Gypsbildung mit der Schweselbildung nichts gemein habe? — Warum wird der Kalk, in dem Schwesel eingeschlossen ist, nicht zu Gyps, wenn dieser durch den Einfluß
des Schweselwasserstoffgases, das sich an der Atmosphäre säuert,
mit Kalk gebildet seyn soll?!

Wie erklart sich das Vorkommen bes Steinsalzes, des Dolomit's u. a. neben dem Gypse, wenn eine Metamorphose des Kalks nur durch Schwefelwasserstoff vorgeht, und wie läßt sich erklaren, daß an manchen Orten mehrere Gypsformationen durch Kalklagen getrennt über einander vorkommen, ohne daß diese Kalkmassen nicht auch verwandelt wurden?

Die Angabe Bischoff's, bag wegen sparsamer Berbreitung organischer Reste sich in ber Grauwackengruppe tein Gyps finde, wird baburch widerlegt, bag Gypse sich in Granit, Gneus u. a. sinden, in denen gar feine organischen Reste sind.

S. 356.

Schon Sauffure bespricht die nahe Beziehung, in welcher ber Gyps zu Salzquellen steht, und glaubt, es werbe eine Ueber-einstimmung der Utsache bes Niederschlags von Gyps und Salz anzunehmen seyn. 1

^{&#}x27; Cauffure's Reifen ac. III. 136.

Ferber halt ben Syps für einen burch Schwefelfaure veranderten Kalt, und daß diese Saure von oben nieder gestossen sen; da die Mächtigkeit des Sypses unten am Gebirge immer stärker als hoher hinauf sen, so lasse sich mit vieler Wahrschein-lichkeit vermuthen, daß der Kalkstoff zum Sypse von zerftörten abgerissenen Theilen der Sipsel der Kalkberge herrühre, und daß die noch im Sypse anzutreffenden ungesättigten Kalkseinschollen nichts als Blode senen, die in den noch weichen Syps herunterstürzten.

Auch Freiesleben fieht ben Gpps als burch Schwefels fäure veränderten Kalf an. 2

Doch erst von f. v. Buch ift bie Bermanblung bes Kalksteins burch Schwefelfaure in Gyps und bazu bie Bilbung bes Steinfalzes burch Chlornatriums bampfe, so wie die Bilbung des Dolomit's burch Bittererbegas wissenschaftlich zu begründen gesucht worden.

Er hat die Behauptung aufgestellt, daß alle Gebirgsreihen aus Spalten burch Wirkung des schwarzen Borphyrs gehoben und daß durch Wirkungen unter diesem die Stoffe emporgestiegen sepen, welche die darauf liegenden Gebirgsmaffen durchbrungen und verändert und Beranlassung zur Bildung von Gyps und Dolomit gegeben haben. Da diese Bildungen erst mit den Hebungen der Gebirgsformationen zusammenfallen, also später als diese entstanden sind, so hält er es für wahrscheinlich, daß sie ganz aus der Reihe der Klöggebirgsschichten verwiesen werden muffen.3

Wenn, sagt er ferner, ber an ber Atmosphare gesauerte Schwefel bei Erhebung ber Alpenkette burch am Fuße ausbrechenbe Spalten, wo keine zuruchhaltenbe Masse noch barauf liegt, bie Epigenie bes Kalksteins verursachte, so kann man wohl glauben, baß Salz auf ahnliche Art sich eine neue Lagerstätte erobern könne.

Selbst im Flöngebirge ber niebern Gegenden wirb man gu

^{&#}x27; Ferber's Memorial über die Salzwerke im Gouvernement Aelen vom Jahr 1788. Moll's Jahrbuch der Berg : und huttenkunde. II. 1798. S. 14 ff.

2 Geognostische Beitrage zum Kupferschiefergebirge. II. 1809. S. 124.

⁸ v. Buch an Freiesleben: über ben Sarg. Leonharb'e Tafchenbuch. 1824. 2. S. 471 ff.

glauben geneigt, bas Salz sen später zwischen die Schichten gebrungen. Aehnliche Berhältnisse zeigt ber Gyps im nördlichen Deutschlande, die Niederung von Erfurt. Der Kalfstein scheint weggefressen, zu Gyps verändert und vielleicht dann erst mit Salz erfüllt worden zu seyn. 1

Betrachtet man, sagt er an einer andern Stelle, aufmertsfam die Salzberge von Hall, wie sie in der Mitte eines machstigen Kranzes von ungeheuern Dolomitfelsen sich einsenken, so wird man sich leicht überzeugen, daß beide nicht in die Reihe der Flötzebirgsarten gehören, sondern später eingetretene Bersänderungen dieser Schichten oder zwischen ihnen ganz neu hersvorgetretene Massen sind. 2

Die Wirfung, sagt er ferner, welche im mittlern Europa bem Keuper die Farbe gab, Muschelfalf und Zechstein zu Gpps und Dolomit veränderte und Steinsalz oder Salzquellen zwischen diese Schichten eindrängte, hat sich am Fuße der Waldai-Hügel auf Transitionsschichten geäußert, entsernt von primitiven Gesteinen, wo diese den ausbrechenden Schwefel- und Chlordämpsen nicht mehr ein Hinderniß entgegen setzen konnten.

2. Bolt in Berfolgung ber v. Buch'schen Unsichten kommt auf ben Gebanken, daß die schwefelsauren Dampse vorzüglich auf thosnige Kalke eingewirkt haben. Diese Dampse haben auch Kochsalz und Bittererbe und öfters Metalle in größerer ober geringerer Duantität enthalten, mitunter sehr vorwaltend, so daß ihre Thätigseit oft ausschließlich Dolomite ober Erzlager fiatt Gyps erzeugte, oft auch beibe. Ihr Hervortreten war häusig mit Emporhebungen und Schichtenausrichtungen, sogar mit Umwälzungen begleitet, mehr außerhalb ber Gebirgssetten als im Innern berselben, und in einer sehr späten Periode. Uebrigens sindet sich der Gyps in den Gebirgssetten nur in Erhebungsthälern, fast nie in andern. Run sind aber solche Erhebungsthäler nur durch Erhebungsspalten entstanden, und die letztern konnten wohl, wenn sie in der Epoche der schwesligen Dampsausströmungen entstanden,

¹ Anmerfung v. Buch's in Poggendorf's Annalen. III. G. 78.

² v. Buch, einige Bemerkungen über bie Alpen in Bayern. Abhanblungen ber foniglichen Afabemie ber Biffenschaften in Berlin von 1828. Berlin. 1831. 80.

³ Rarften's Archiv. XV. 1. 1840. S. 60.

austehenben Gypfe (183) burch Sublimation, bie einige Zeit fortbauerte, wie bie Ausfüllung von Metallgangen entftanben sepen. Sie fanden feine offenen und leeren Spalten vor, indem fich hiezu bas vorhandene Sebimentgestein nicht besonders eignete; bie Base verfolgten vielmehr bie Schichtungeflachen; wo fich ber geringste Zusammenhang entgegenstellte, minbestens in so weit, als bie Rraft, mit ber fie aufstiegen, nicht einen nabern Musweg erforberte, beghalb pflegen bie Bypoftode nicht in Gbenen, wo fein Ausgehendes ober nur wenig geneigtes Bestein vorhanben ift, sondern an Abhangen und zwar mit gleichem Streichen und Fallen wie bas Rebengestein zu Tage zu fommen. haben die Gase nicht lediglich die Schichtenabsonderungen verfolgen können, fie muffen bas Bestein auch quer burchbrochen Unfänglich, ehe ein entsprechenber Weg gebahnt mar, blieben die Gase nicht lediglich zwischen ben Schichtungsflächen, sondern durchdrangen auch die minder festen Gebirgsarten: Thone und Sanbichiefer, benen fie begegneten. Go entstand ber unreine Opps, ber schichtenartig abgesonderte und ber Bandanps, in benen fich bie urfprungliche Schichtung und Farbe bes Rebengefteins erhalten bat. 1

Elie be Beaumont hat die Epigenie bes Sppfes durch atomische Formeln zu beweisen versucht. Diefe befteht nach ihm in Beziehung auf Anhydrit barin, baß allen Atos men, aus benen eine Ralfmaffe bestund, bas Atom Rohlenfaure burch 1 Atom Schwefelfaure erfest murbe, ber Art, bag jebes Atom CaC fohlensauren Ralfs, beffen Bewicht 632,456, 1 Atom Onne Cas mit 875,184 Gewicht geworben fen; baraus folge, baß jeder Cubifmeter Ralfftein, beffen Bewicht 2750 Rilogr. -3727 Kilogr, Anhydrit hervorgebracht haben murbe. Da nun bie specifische Schwere bes Anhybrit's 2,9 sen, so werben 3727 Rilogr. diefer Substanz einen Raum von 1-,2852° einnehmen; bie Sppothese ber Epigenie führe baber jum Schluffe, bag eine Ausbehnung im Berhaltniffe = 1:1,2852 ober 285 ftattgefunden habe. Er schließt nun weiter: bas Gefrieren bes Baffers ift mit einer Ausbehnung von 75 1000 verbunden und diese reicht hin, bie stärksten Gefäße zu zerbrechen, eine fast viermal größere Aufblähung eines in Anhydrit verwandelten Kalksteins muß daher

^{&#}x27; Rarften'e und v. Dechen's Archiv. XXII. 1. G. 243 ff.

bie brüberliegende Rinbe ber Erbe fpalten und erheben, ein Umftanb, ber ben auffallenben Erscheinungen ber Lagerung bes Unhybrit's in ben Alpen und Pyrenden entspricht, welche gewöhnlich ben Mittelpunkt ber Hebunges, mehr ober minder ben Erhebungeskrateren ahnlich, bilbe.

Wenn 1 Atom Kalfstein in 1 Atom wasserhaltigen Syps CaS + 2 H, welcher 1082,143 wiegt, verwandelt ist, so muß noch eine größere Ausbehnung stattsinden. Da das specifische Gewicht des Gypses 2,332, so wird 1 Kubismeter Kalfstein, der 2750 Kilogramm wiegt, 4705 Kilogram Gyps geben, welche einen Raum von 2-,0:77° einnehmen, die Ausbehnung wird also mehr als doppelt so groß seyn.

Dieser Ausbehnung schreibt er auch die Gewundenheit ber Mergel um die Gppsmaffen zu, wie dieß sich so häusig, namentlich in der Keupersormation finde. 1

Kurr erklart bas Zusammenvorkommen von Gyps und Anshydrit badurch, daß die Schwefelsaure bald in wasserfreien Dampsen aufgestiegen, bald mit Wasser verbunden heraufgesbrungen sey, und sich mit dem bekanntlich kein Wasser enthalstenden Kalkstein verbunden habe, wobei die Kohlensaure des Kalkshabe entweichen muffen. 2

Gegen die Metamorphose bes Ralfs in Gyps mittelst Schwefelsäure ober schwefliger Saure, sprechen sehr triftige Grunde, die alle auch gegen die Bermandlung des Kalfs durch Schwefelwasserstoffgas zeugen:

- 1) daß die verschiedenen Gypsformationen theilweise burch Kalkbildungen getrennt sind. In der Trias z. B. folgen über bem Gypse des bunten Sandsteins in oft mehr als 60 Meter betragender Mächtigkeit der Wellenkalk, dann folgt Gyps, Steinssalz zc., dann der Kalkstein von Friedrichshall dis zu 120 Meter Mächtigkeit, dann folgen Dolomite, die Gruppe der Lettenkohle mit ihrer Gypss und Steinsalzsformation, dann wieder dolomistischer Kalk und endlich der Keupergyps und alle diese Gypssformationen zugleich am nämlichen Orte und über eine Reihe
- ¹ E. de Beaumout, Idées théoritiques basées sur le calcul pour expliquer la formation par Epigénie des anhydrites, des gypses, des dolomies. Bullet. de la soc. géol. VIII. p. 174 ff.

² Reues Jahrbuch für Mineralogie. 1844. S. 39 f.

von Ländern verbreitet. Wenn die Wetamorphofe des Kalfs richtig wäre, so hätte der thonreiche Wellenkalk, so hätte der Kalkstein von Friedrichshall in Gyps verwandelt werden müssen, von einer solchen Verwandlung findet man jedoch nicht eine Spur.

Hier wird eingewendet werden, die Gypse ber Trias machen eine Ausnahme, sie seven als geregelte Zwischenlager auf neptunische Weise gebildet worden; diese Einwendung lasse ich aber nicht gelten. Die Gypse und Anhydrite der Trias mit ihrem Steinsalze zc. unterscheiben sich durch nichts von benen anderer Formationen, sie mussen alle auf gleiche Weise entstanden seyn.

Gegen bie Berwandlung bes Ralfs ift

2) bie Beobachtung, baß beim Tertiärgebirge ba, wo ber Gpps fehlt, bie ihn begleitenben Gebirgsglieber an Mächtigkeit zunehmen und ihn gleichsam ersehen, und an andern Orten, wie bei Paris, wo er anschwillt, bie Mergel und Sanbsteine an Mächtigkeit abnehmen.

Als schlagender Beweis gegen die Metamorphose spricht

3) daß bei der Bildung des im Zechsteine auftretenden Gypses, auf den die Annahme der Metamorphose gegründet ist, die vorliegende Kalksormation, welche verwandelt seyn soll, bei weitem nicht das Material zu den enormen Gypsmassen hätte geben können, wenn man auch der von E. de Beaumont geltend gemachten Ausdehnung der Massen bei der Anhydrit- oder Gypsbildung noch so viel Rechnung trägt, ja es läßt sich beweisen, daß die ursprüngliche Kalkmasse noch unverwandelt vorhanden sey.

Nach ben in §. 188 gegebenen Beobachtungen beträgt bie größte Mächtigkeit ber Zechsteinsormation 175 Meter, die mittlere Mächtigkeit aber nur 16 Meter. Da im Mansseld'schen ber Spps meist über bem Zechsteine ausgebreitet ist, so gehen von ben 175 Metern 35 ab, so daß nur 140 Meter zu verwandeln gewesen wären. Bei genauerer Untersuchung bieses Gebirges sinden wir jedoch, daß der Stinksein unverändert im Gypse zersstreut liege, daß der Dolomit (Rauchwacke, Rauhstein), der mit diesem zu 140 Meter angenommen wird, keine Beränderung erslitten habe, ja in Begleitung des Gypses, der bis zu 115 Meter Mächtigkeit zu Tage steht und noch in unbekannte Tiese setz, stellenweise außerordentlich an Mächtigkeit zunehme.

Wo ber Gups fich swifchen ben Bechftein gebrangt hat, ift

berfelbe höchstens entfarbt, an feinen Ranbern etwas angegriffen, es ift aber von feiner Mächtigfeit nichts verschwunden.

Da nirgends eine Verwandlung irgend eines Gliebes ber Zechsteinformation nachweisbar ist, so wird gesagt werden, es sey eine jüngere auf ihm liegende Kalkformation verwandelt worden; wie wunderbar ware es aber, wenn eine jüngere Kalkformation so verändert ware, daß auch nicht eine Spur ihres. Dasenns mehr nachgewiesen werden könnte, während die darunter liegende von der Metamorphose verschont geblieben ist; wie ware bieser Widerspruch zu beseitigen? —

4) Barum findet sich nirgends Alaun mit dem Gypse verbunden, da durch die Einwirfung der Schwefelfaure dieser bei der vielen vorliegenden Thonerde sich hatte bilden muffen, wie wir noch jest an Solfataren, Fumacchien, Pseudovulkanen u. a. wahrnehmen.

Begen die Metamorphose spricht

5) ber Umstand, daß durch die Entwidlung von Schweselssaure, Chlornatrium und Bittererbedämpsen die organischen Reste hätten zerstört werden muffen, die wir z. B. im Gypse von Paris, Hohenhöwen und Kleinasten 2c., im Steinsalze der Karpathen, im Dolomite der Trias sinden. Die Einwendung, daß gerade diese Gebilde neptunischen Ursprungs seven, ist nicht stichhaltig, denn sie alle unterscheiden sich, wie schon oben gesagt, in ihrem Habitus in nichts von denen in andern Formationen austretenden.

Begen bie Bermanblung fpricht

6) ber Umftand, daß mit den Gypsen, mit dem Steinsalze, mit den Dolomiten: Thone, Mergel, Sandsteine, Kalkconglomerate u. a. auftreten, die in dem Gebirge, in dem sie aufseten, volltommen fremd sind; diese Gebilde können doch nicht in Dampsform aufgestiegen seyn? — Und wie kommt es, daß die sie nicht selten begleitenden Kalkconglomerate nicht auch in Gyps verwandelt wurden? —

Coquand und Dumas 1 wenden gegen bie Metamorphofe

7) ein, daß wenn der Gyps durch Einwirfung des schwefelsauren Gases auf Kalfstein entstanden ware, der Eisenglanz,
ber sich so häusig an den Pyrenäen u. a. D. in ihm und in den
Spiliten findet, in ein Sulphat hatte verwandelt werden muffen.

¹ Bullet. de la soc. géol. XI. 1840. p. 389.

Der Metamorphofe miberfpricht:

8) baß man bei ben Sypsen und Anhydriten der Trias u. a. die Ausdehnung der Massen, welche E. de Beaumont in seinen atomischen Formeln berechnet, nicht sindet. Alle Sypsgruppen der Trias sind, wo sie unverrist vorkommen, wie das Taggesbirge und unzählige Bohrversuche darthun, von horizontalen Gesteinslagen bedeckt. Da nun Syps und Anhydrit der Trias ganz gleicher Beschaffenheit, wie die der andern Formationen sind, so ist auch bei letztern anzunehmen, daß die zerrütteten Bershältnisse des Nebengesteins nicht von dieser Ausdehnung hersrühren. Es ist schon oben (315) angegeben, daß die Epigenie des Anhydrit's in Syps nur an der äußersten Oberstäche statssinde und diese nur geringen Einstuß auf das umgebende Gebirge äußern könne.

Die Angaben Frapolli's und die Widersprüche gegen v. Buch, Hoffmann u. a., in Beziehung auf den Zechsteingyps, der auf rein neptunischem Wege gebildet seyn soll, ebenso seine Behauptung, daß die neuern Gypse (Kreidegyps, Gypse der Trias) durch schweslige Saure metamorphositt seyen, daß sich diese durch bie Gleichsormigkeit des mineralogischen Habitus mit den sie umsgebenden Kalksteinsormationen, das Uebergehen beider ineinander auszeichnen, so daß es leicht sey, ihr Entstehen durch Epigenie nachzuweisen, stoßen gegen die Beobachtungen der gründlichsten Forscher an und sind leicht zu widerlegen.

Die Feuersteine im Gypfe von Steklenburg, welche er als schlagend für seine Behauptung anführt, beweisen nichts, ba sehr viele Gypse reich an kieselsauren Fossilien sind, i die Spastangen aber, die er in ihnen vorgefunden haben will, deren Daseyn aber sehr in Zweisel gezogen wird, zeugen gegen die Epigenie, wie ich unter Punkt 5 nachzuweisen suchte. 2

Die Behauptung be Roys, daß bei den metamorphofirten Gppsen der Punkt des Ausströmens des Gases gewöhnlich bestimmt, und der Metamorphosismus nur im Mittelpunkte vollskommen sey, sich aber nach außen vermindere, ist ganzlich unserwiesen.

Die befagten Feuersteine finb, wie S. 320 gefagt, Speckfteinknollen.

² Boggenborf's Annalen. 69. 1846. 490 ff.

³ Bullet. de la soc. géol. 2me Ser. III. 1846. p. 565.

§. 357.

Die Hypothese E. v. Buch's über die Entstehung des Steinssalzes hat durch J. v. Charpentier's Entdedung einer Masse starf gesalzenen Anhydrit's bei Bex mitten im Salzgebirge, die in letterem wie ein sich in die Tiese erstreckender Kern eingesschlossen ist, neuen Halt bekommen. Charpentier glaubt dieses Borkommen nur durch die Annahme einer Sublimation von Sodium und Chlor auf eine genügende Weise erklären zu können.

Dieser Ansicht hulbigt auch Eichwald, indem er sagt: die vielen Naphtaquellen und die Thermen der Insel Tschelekan zeigen, daß das aus den dortigen heißen Seen entstehende Steinfalz gleich dem Steinfalze vulkanischen Erhibungsprocessen sein Entstehen verdanke. Durch sie verstücktigt sich leicht das Kochsalz des Meereswassers und schlägt sich krystallisitt in großen Massen nieder; daher sinden sich auch überall, wo auf dem sesten Lande Steinsalzgruben sind, in der Nähe vulkanische Produkte als Zeugen ehemaligen Erhipungsprocesses.

Für die Hypothese Buch's spricht die fontainenartige Streisung im Steinsalze des Salzkammerguts, die er so treffend beschrieben hat (173), die Fichtel ebenso im Steinsalze der Karpathen, 3 Dufrenoy in dem von Cardona (141) beobachtete. v. Buch sucht die Ursache für die so merkwürdige Erscheinung in einer großen Bewegung der sich bilbenden Masse.

Nur große Bewegung, fagt er, vermag bie mechanische Auflösung bes Thons mit ber chemischen bes Salzes zu verbinden; in der Ruhe sett sich die Masse bes Thones zu Boden, während bas Salz noch aufgelöst ift. 4

Begen bie Bilbung bee Steinsalzes burch Chlore natriumgas sprechen (wie in §. 356 gegen bie Bilbung bes Gppfes burch Schwefelsaure-Emanationen), bag verschiebene Steinsalzbilbungen in ber Trias burch machtige Ralfbilbungen

^{&#}x27; J. v. Charpentier, Schreiben an L. v. Buch. Poggenborf's Annalen. III. 1825. S. 75. ff.

² Eichwald, geognoftifche Bemerkungen über bie Umgebungen bes caspifchen Meers. Rarften's Archiv. II. 1. 1830. S. 310 und 86.

³ Fichtel, Geschichte bes Steinfalges. 1780. S. 46 f.

^{4 2.} v. Buch, geognoftifche Beobachtungen auf Reifen. I. G. 161 f.

getrennt find, daß durch die Chlornatriumdampfe die Petrefatten im Steinfalze ber Rarpathen hatten zerftort werden muffen und besonders auch die schonen Beobachtungen Schafhautl's über ben Salzthon.

Der Salzthon verliert, fagt er, seine Rohlensaure ichon über ber Lampenflamme. Bare nun bas Salz burch Feuer verflüchtigt aus ben Tiefen ber Erbe beraufgestiegen und hatte ben Thon burchbrungen, fo murbe bie Kohlenfaure bes Thons langft verflogen senn. Man konnte bier, fahrt er fort, wie bei andern Belegenheiten versuchen, einzuwenden: ber Drud bes auf bem Thone liegenden Gebirges babe bie Entweichung ber Roblenfaure verhindert. Allein hatte ein folder Drud wirklich ftattgefunden, fo wurde es bem gasförmig aufsteigenben Rochfalze überhaupt unmöglich gewesen seyn, ben Thon zu burchbringen, ba bie Tenfion ber Salzbampfe gar vielmal geringer ift, als bie ber Roblenfaure, nicht zu gebenfen, bag bie 8,95 Brocent Unterschwefeleisen, die er enthält, im glübenden Thone nicht hatten bestehen können, ber überhaupt bas gasförmige Natriumchlorib gerfest haben mußte, fieselsaures Ratron bilbenb, Chloreisen u. bergl. Das Bitumen felbit, bas alle Steinfalzlager begleitet und gleichfalls ein Rebenprobuft ber Steinfalzbilbungen fenn muß, mare natürlich zerfest worben, wo es mit bem gasförmigen Salze in Berührung fam. 1.

§. 358.

Arduin hielt die Dolomite für durch vulfanische Kräfte veränderten Kalf und glaubte, daß die Bittererde umgewandelte Kalferde sen. 2 Man ist in neuerer Zeit auf die Idee gekommen, daß Talkerde und Kalkerde isomere Formen der nämlichen Substanz sewen, so daß die Umwandlung von Kalkstein in Dolomit sich ohne das Hinzutreten einer neuen Substanz erklären ließe. 3

Rach Leopold von Buch ift ber Dolomit, wie ichon gefagt (356), ein burch Melaphyr verwandelter Raltstein, indem beim Hervortreten bes Melaphyr's aus weiten Spalten Bittererbedampfe aufgestiegen seyen, die vielen Klufte,

^{&#}x27; Gelehrter Anzeiger ber baprischen Afabemie ber Wiffenschaften. XVIII. Rro. 103 vom 23. Mai 1844. S. 827 f.

² Osservazioni chimiche sopra alcuni fossili. Venezia 1779. p. 33 ff.

³ B. Studer, neues Jahrbuch für Mineralogie. 1844. S. 188.

bie ben Kalk burchzogen, erfüllt und von ba aus bie Metamorphose vermittelt haben. So fagt er vom frankischen Jura: baß bei ber Sebung bes Bohmermalbes, ber mit Diesem parallel zieht, fich langs feinem Ruge eine Spalte gebilbet haben fonne, aus welcher, von fich anfiedelnden Muscheln und Rorallen schlecht verichloffen, fpater bie Dampfe aufgestiegen fenn mogen, bie bie Umbilbung bes Dolomit's aus Jurafalfschichten veranlagten. Diefe Umbilbung tann nur in Berbinbung gebacht werben mit einem innern Sieden und Aufblahen, und biefe Aufblahung mag es gewesen seyn, welche bas ganze Gebirge und mithin auch bie tiefer liegenden Ralfschichten erschütterte, und ben mannigfaltigen Bechsel ihres Fallens veranlagte, ber auf ben erften Blid fo auffällt und fich auf fein Befet jurudführen läßt. Die großen im untern Raltftein geöffneten Spalten ließen biefe Dampfe ungehindert emporsteigen, welche baher ihr Umbildungsgeschäft erft in benjenigen höhern Schichten begannen, welche burch ben Mangel an Spalten ihrer freien Entwidlung Schranfen festen. Auch liegen an ber gangen öftlichen Seite bin bie Dolomite nicht auf Ralfstein, sonbern auf bem bazwischen auftretenben braunen Sandsteine. Da, wo die Kalkschichten allmählig in Dolomit übergeben, fieht man auch bie Schale ber Betrefatten: von Terebratula lacunosa, Apiocrinites mespiliformis allmählig verschwinden und ihren blogen Abbrud hinterlaffen und man bemerkt hiebei, baß ber hohle Raum, ben bie Dufchel jurudläßt, mit einer höchft feinen, garten, ichneeweißen Erbe ausgefüllt ift, welche reine Riefelerbe ift.

Der Dolomit in Subtyrol und im italienischen Abfalle ber Alpenkette, ber im Fassathale mitten im Melaphyrgebirge zu mehr als 1000 Meter Höhe in spisen Kegelbergen emporgestiegen, ist ungeschichtet, ohne alle Bersteinerungen, hie und ba von Serpentintrummern burchzogen. Bersteinerungen zeigen sich nur auf der Scheibe gegen den Kalkstein hin, wo sich ein völliger Uebergang von diesem in Dolomit bilbet.

Bei ber Umbilbung bes Ralks in Dolomit soll sich ein Gewichtstheil kohlensaurer Kalk unmittelbar mit bem korrespondirenden Gewichtstheile kohlensaurer Bittererde verbunden haben, wonach die neue Berbindung nahe das Doppelte des vorigen Raumes einnehmen muffe, so daß die Gleichformigkeit der Schichtung sich hiebei faum noch follte erhalten können. Indessen glaubt L. v. Buch, daß es noch gar nicht erwiesen, ob dieß nicht möglich sep.

Die Alpen, fährt er fort, geben überall Beweise genug, wie alles im Dolomitgebirge aufgebläht, erhoben und zerstört ist; baher können auch solche Schichten, welche noch regelmäßig in ihrer Lagerung zu seyn scheinen, doch leicht einen weit größern Raum einnehmen, als vor ihrer Beränderung, und nur deße wegen in der vorigen Regelmäßigkeit beharren, weil diese Umsänderung durch die ganze Schichte mit großer Gleichförmigkeit vor sich gegangen seyn kann.

Rozet fommt auf ähnliche Resultate. Bei ber Dichtigkeit bes Kalkes = 2,7, ber kohlensauren Magneste = 2,4 und ber bes Dolomit's = 2,9, bas ursprüngliche Bolumen als Einheit und V als bas durch Epigenie entstehende Bolumen angenommen, entstehe bie Formel 2,7+2,4=V (2,9) und $v=\frac{5.1}{2.9}=1,75$, oder bie Epigenie habe eine Bolumensvermehrung von 0,75 hers vorgebracht.

Karsten bei Beleuchtung ber geognostischen Berhältnisse ber Gesteine von Tarnowis bemerkt über ben unter bem Ramen Dachgestein bort bekannten Dolomit, baß bie Zusammensetung besselben nach einem bestimmten Gesetze schwerlich ber Erfolg eines Nieberschlags aus ben Meeressluthen ober mechanisch wirstender Kräfte senn könne, welche bessen Bilbung veranlaßten. Wolte man bas Dachgestein als eine zwischen dem Sohlgestein und bem Oppatowitzer Gestein gelagerte Schicht betrachten, so

Bu vergleichen: E. v. Buch, über Dolomit als Gebirgsart, zwei Abhandlungen, gelesen in der Atademie der Wissenschaften zu Berlin, den
31. Januar 1822 und 6. Februar 1823. Resultate der neuesten Forschungen
von v. Buch. Leonhard's mineralogisches Taschenbuch. 2. Abtheilung von 1824.
S. 239 ff. L. v. Buch, über einige geognostische Erscheinungen in der Umgebung des Luganersees. Gelesen in der Atademie der Wissenschaften in
Berlin, 9. Febr. 1826. L. v. Buch, über die Lagerung von Melaphyr und
Granit in den Alpen von Mailand. Gelesen in der Atademie in Berlin am
10. April 1829. L. v. Buch, einige Bemerkungen über die Alpen in Bayern.
Abhandlungen der Berlin'er Atademie vom Jahr 1828. Berlin 1831. L. v. Buch
über den Jura in Deutschland. Gelesen in der Atademie in Berlin 1837, am.
23. Februar.

² Rozet, Réponse contre la théorie de M. de Beaumont sur les épigénics. Bullet, de la soc. géol. de Fr. VIII. p. 184.

murbe ber icharfe Abschnitt in ber chemischen Ronftitution bes Bebirges nothwendig bahin führen muffen, eine außerorbentlich lange Zeitveriobe anzunehmen, mahrend welcher bie Ralffteinbilbung pollig unterbrochen warb, wovon fich bei ber Kormation bes oberschlefischen Raligebirges gerabe bas Gegentheil zeigt. Und warum, fahrt er fort, barf man wohl fragen, wird ber gange Borrath an Bittererbe und Gifenorybul gur Bilbung biefer einzigen Schichte fo vollftanbig verwendet, bag für alle bie folgenden auch feine Spur übrig bleibt? Woher wurden biefe Borrathe genommen? Belche Kraft vereinigte fie nach einem fo bestimmten Gefene? Wie konnte fich bas koblensaure Gifenoxybul bie unbeständigste von allen Berbindungen bei dem Zutritt ber Atmosphare, welche bei einem successiv erfolgten Rieberschlage boch wohl stattgefunden haben mußte, in einem so frischen Bustande erhalten? Man wird sich von ber Bilbung ber Erzlagerftatte, schließt er, feine andere Borftellung machen konnen als bie, baß Dampfe in bie Schichten bes Gesteins eingebrungen feven, und fie nach ihrer verschiebenen Conbenfirung und Berbindungefähigfeit verbunden haben. 1

Karften hat fich in neufter Zeit als entschiedener Berfechter ber Buch'ichen Sypothese ausgesprochen. Er findet ben Beweis in ben Berfteinerungen, bie ber Dolomit enthalt. Bare er eine in ben Schichtenverband eingeschobene befondere Bilbung, fo könnten biefe nicht vorhanden feyn, es muffen alfo bie bolomitisirten Schichten berfelben Bilbung wie bie nicht bolomitifirten angehören, und bie Umanberung in Dolomit eine Folge von spater erlittenen chemischen Ginwirtungen auf ben Raltstein ge-Der Dolomit fann auf naffem Wege burch eine mesen senn. unmittelbare Bereinigung ber fohlensauren Ralferbe mit ber fohlenfauren Bittererbe nicht entstanden fenn; es wird biefem burch chemische Gesete unmittelbar wibersprochen, benn wenn einer tohlensauren Ralf enthaltenben Solution auch fohlensaure Bitter= erbe zugeführt wirb, fo fann fich aus bem Bufammenvorfommen beiber nie Dolomit, nur ein Gemenge von tohlensaurer Ralferbe mit fohlensaurer Bittererbe bilben, benn bas Baffer vereinigt nicht, fonbern es trenut bie beiben tohlensauren Erben, aus beren Bereinigung ber Dolomit hervorgegangen ift. Dolomit fann nur

¹ Abhanblungen ber Berlin'er Afabemie von 1827. G. 40.

der koloffalen Dolomitmaffen von Throl, von Lugans, von Kranken u. a. D. 1

A. v. Morlot suchte ben leeren Raum ber Poren bes Dolomit's zu bestimmen und fand biesen zu 12,9 Proc., was mit bem Calcul Beaumont's nahe übereinstimmt. 2

Noch ist ber Ansicht G. Leube's über die Dolomitbilbung zu erwähnen, welcher auf die thonigen Ablagerungen in der Rähe des Juradolomit's aufmerksam macht. Da eine verhältenismäßig große Menge Bittererbe mit Kalt bei der Dolomitbilsdung zusammengetreten sen, schließt er, so muffe nothwendig eine große Menge Thon frei geworden und es muffen Felsarten entstanden senn, in welchen der Thongehalt vorherrscht, wie dieß auch wirklich in der Rähe von Blaubeuren u. a. D. der Fall sen. 3

Berzelius u. a. haben gegen bie Dolomitifation burch Bittererbegas

1) die Einwendung gemacht, daß die Umwandlung in Dolomit nicht auf die eingegebene Beise habe geschehen können, weil die Talkerde durchaus nicht sublimationsfähig sen, und Schafhäutl bemerkt, daß bei einer Hie, welche Millionen Centner Bittererde nicht allein schmelze, sondern auch verslüchtige, kein Metalloid auf der Erdkruste ohne tropsbar flüchtig zu werden, viel weniger ohne zu schmelzen bestehen könne, da Rieselerde und sogar Kalkerde leicht flüssig gegen Bittererde sepen. 4

Dagegen macht Link geltend, baß manche Körper in unfern Ofenfeuern nicht aufsteigen, welche in Bulkanen sich ohne allen Zweifel sublimiren laffen. 5

Auch Bogt ist ber Ansicht, baß bie Feuerbeständigkeit ber Bittererbe keinen Einwurf gegen die Buch'sche Hypothese bilbe, ba eine Menge anderer seuerbeständiger Materien in den Bulskanen sublimirt werbe mittelst des Wasserdampfes, der sich bei ben Eruptionen entbinde, und die Sublimation der Magnesie

- ' Bullet de la soc. géol. de Fr. VIII. p. 175 ff.
- ² Lettre sur la Dolomie, adressée à M. E. de Beaumont. 1848.
- 3 G. Leube, über ben Einfluß ber Chemie auf die Geognofie. Reues Jahrbuch fur Mineralogie. 1843. S. 143 ff.
- 4 Coafhautl, Die Geologie in ihren Berhaltniffen ju ben übrigen Raturwiffenichaften. G. 73.
- ⁵ Link, über ben Berg San Salvadore bei Lugano. Rarften's Archiv. I. 1. 1829. S. 233.

auf ähnliche Beise burch Hulfe ber Dampse haben vor sich gehen können, zumal ba bie Magnesie sehr leicht in fein zerstheiltem Zustande übergeführt werbe, wie dieß die Fabrikansten wohl wissen, ba sie bei Calcinirung dieser Erde stetseinen bedeutenden Verlust erleiden.

Die Auffindung von Bittererbe in den Blasenraumen vulstanischer Gesteine spricht nicht, wie Daubern meint, für die Doslomitisation, da vulkanische Produkte nicht selten einen Gehalt an Bittererbe haben, und biese auf naffem Wege ausgezogen seyn kann.

Wegen die Sublimation ber Bittererbe fprechen

- 2) entscheibend die Bersteinerungen im Dolomite; bei ber Hite, welche ihre Berflüchtigung erfordert, hatten die Bersteisnerungen verschwinden, oder bei dem mächtigen Aufblähen, das sich in ihrem Gefolge gedacht werden muß, wenigstens monströs werden muffen. Es sinden sich aber wirklich Abdrucke von Bersteinerungen im Dolomite, die noch ganz die äußere Form mit der seinsten Streisung zeigen, wie sie im Kalksteine vorzukommen pflegen.
- 3) Bo ift bie Kohlenfäure hergekommen, welche zur Berbindung mit ber Bittererbe zu einem kohlensfauren Salze ersorberlich war? Das burfe man boch nicht annehmen, sagt Zeuschner, baß ber Kalk ber verwandelt worden, doppelt kohlensauer gewesen sey, so daß ein Theil ber Kohlensfäure zur Bittererbe hatte übertreten konnen.

Begen bie Dolomitbilbung burch Bittererbegas fpricht

4) baß bei ben wenigsten Dolomiten sich Melasphyr findet, und letterer auch im füblichen Tyrol im Ganzen in geringer Ausbehnung auftritt. Rechnet man, sagt Fournet, die spenitischen und porphyrischen Gesteine und die metamorphischen Massen, welche mit dem Melaphyr verwechselt werden, ab, so bleiben für diesen nur der Monte Balbo, einige Punkte in der Umgegend von Trente, die Nachbarschaft von Forno und Möna,

^{&#}x27; C. Bogt, Lehrbuch ber Geologie 2c. nach E. de Beaumont. II. 1847. S. 188.

² Beufchner, ber Dolomit im Thale von Faffa. v. Leonhard, Beitschrift für Mineralogie. 1829. S. 408. Ebenbafelbft, neues Jahrbuch für Mineralogie. 1831. S. 421.

und die mächtige Eruption zwischen Bigo und Bustatsch. Bereinigt man auch in Gebanken alle diese Massen zu einer, so wurde diese doch in der weiten Berbreitung des geschichteten Dolomit's nur als Punkt erscheinen und man wurde schon in diesem einzigen Umstande ein Motiv sinden, ihren Einsluß auf den Akt der Dolomitisation abzuweisen, denn nichts beweist, daß die Dämpse durch die Felsen auf Entsernung von vielen Duzend Kilometer ausstellen, da man an andern Orten wahrnimmt, daß die Melaphyre ihren Einstuß selbst auf die Dicke einiger Centimeter nicht ausgeübt haben.

Ein weiterer Einwand gegen bie Dolomitifation ift

5) ber Umstand, daß ber Kalkstein im Contact mit bem Melaphyr nirgends eine Beränderung, höchstens auf einige Centimeter erlitten hat, und der Melaphyr, an der Seißer Alp 3. B., nie im Contact mit Dolomit vorfommt. Uuch im Fassathale und dem benachbarten Enneberg gibt es sehr viele Bunkte, wo der Melaphyr hart an geschichteten Kalk und Mergel grenzt.

Der Melaphyr und auch ber Basalt, wie Ch. G. Gmelin's nachgewiesen hat, schließen überdieß zahlreiche Kalkfragmente ein. Der Kalk hat gar keine Beränderung erkitten; nur selten find die dem Melaphyr zunächst liegenden Theile etwas gebleicht. Auch die chemische Beschaffenheit ist sich ganz gleich geblieben. Sehr häusig sinden sich die Einschlüsse im Melaphyr der Seißer und Colsosker Alp, des Mont Celelly und bei St. Cassian.

Wie es Dolomite ohne begleitende Melaphyre gibt, so stößt man auch auf lettere ohne Dolomit. So burchsett z. B. ein Melaphyrgang in Trente bei Bigo ben Kalfstein. Der gelbslich graue Kalf zeigt in der Nähe des Melaphyr's gar keine Abnormität, nur ist er sehr zerklüftet. Etwas entsernter von diesem wird er wieder sester, hat aber zahlreiche länglichtrunde Blasenräume, die mit Kalkfrystallen ausgekleidet sind.

Rur ber Raltstein im Bal bi Rif bei Brebaggo ift in

¹ Fournet, Bullet de la soc. géol. de Fr. 2me Ser. II. 1845. p. 34. Bertrand Geslin, Bullet. de la soc. géol. VI. p. 8.

² Raturwiffenschaftliche Abhandlungen. I. 1. 1826. S. 194.

³ Reuß, geognostische Berbachtungen, gesammelt auf einer Reise in Throl im Jahr 1838. Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1840. S. 156 ff.

ber Rahe bes Melaphyr's beutlich verändert, die Einwirfung erstredt sich aber nur auf 3- bis 3-,5. Die Farbe bes Kalfs ist dunkler geworden, das ganze Gestein zerspaltet sich in kleine Stude, ebenso wie der rothe Sandstein in der blauen Kuppe bei Eschwege. 1

Friedrich Soffmann halt ber Dolomitisation burch Melaphyr

6) entgegen, bag letterer, ber Granit und ber quargreiche Borphyr in ben von 2. v. Buch bezeichneten Gegenden zu Einer großen Formation gehören, beren Glieber als Giner geologischen Epoche angehörig zu betrachten seven. Der rothe und schwarze Porphyr find nach ihm hier in einem Berhaltniffe wie an anbern Orten ber Granit jum Spenit. Diese Gesteine halt er für eine altere Kormation, als bie fie umgebenben Ralfbilbungen, und wenn bas Aufsteigen biefer Maffen au ber gerrutteten Oberflache bes Ralfs habe beitragen fonnen, fo fonne bie Erzeugung bes Melaphor's mit ber Beranderung bes Ralffteins in fornigen Dolomit nicht verbunden gewesen fein,2 er ift vielmehr ber Unficht, bag biefe Dolomite wie bie Ralffteine schon vorhanden gemesen seven, in der Rabe ber vulkanischen Bebirgsart von beißen Dampfen burchbrungen worden und fo bie reinen Ralfsteine in fornigen Marmor, Die talkartigen in frustallinischen Dolomit verwandelt worden seyen.3

Für biese Ansicht bleibt ber Beweis schuldig, ob die erwähnten Granite und Porphyre wirklich alter als der Dolomit und Kalkstein seyen. Sie sind es nicht, wie könnten sich sonst Melaphyrtrummer im Dolomit und Dolomittrummer im Melaphyr sinden (I. S. 411)? Auch streiten dagegen die von Bertrand Geslin u. a. an vielen Stellen der Alpen über das jugendliche Alter ber kryftallinischen Gesteine gemachten Beobachtungen.

Ein Haupteinmand gegen bie Hppothese ber Epigenie bes

7) barin, daß Dolomitschichten balb über, balb unter Kalk-

¹ Beufchner, v. Leonhard's Beitschrift für Mineralogie. 1829. G. 407 ff.

² Fr. Hoffmann, Observations faites avec M. Escher fils, sur les porphyres du bord méridional des Alpes dans le canton de Tessin. Bullet. de la soc. géol. de Fr. IV. p. 108 f.

³ Fr. Doffmann, Gefchichte ber Geognofie. S. 147.

schichten regelmäßig eingelagert vorkommen. E. be Beaumont glaubt, daß diese zwischen andern Kalkbildungen gelagerten Dolomite vielleicht vollkommen sedimentaren Ursprungs, daher ganz anderer Entstehungsart seven; er rechnet hierher die dolomitischen Gesteine des Keupers. 1

Daß wir in unsern chemischen Laboratorien keinen Dolomit bilben können (wogegen jedoch die Versuche von Marignac streisten), daß sich dort durch den Zusammentritt von kohlensaurem Kalf und kohlensaurer Bittererde nur ein Gemenge beider darftellt, ist noch kein Beweis, daß der Dolomit nur durch Cemenstation des Kalksteins mit Bittererdegas und Dämpsen hervorgesbracht worden seyn könne.

Um meisten sprechen die bolomitischen Ralte im Contact mit Opps, Dolomit, pyroxenen Gesteinen 2c. für ein Ueberftrömen von Bittererbe, bie gang gleichen Gesteine finden fich aber (177) vollkommen zwischengelagert in ber Trias, ja bie ausgezeichnetften Ralffteine wie ber von Friedrichshall enthalten baufia mehrere Procente Dolomit. Woher follen biefe Kalksteine, woher bie bolomitischen Ralte ber Lettenkohlengruppe, welche auf fehr große Streden ohne Byps find, bas Bittererbegas erhalten Die Berfteinerungen, welche fie theilweife in großer Maffe enthalten, beweisen, baf fie unter bem Meere gebilbet worden sepen; wie läßt fich aber hier an eine Cementation burch Bittererbegas benten, wo eine unermegliche Waffermaffe fich bem Gafe entgegenstemmte, und baffelbe nothwendig abkublen und ber Gasform berauben mußte? Rarften halt alle Dolomite und Gesteine, in welchen ein Dolomitgehalt ift, fur Produtte ber Cementation burch Magnestabampfe, bagegen alle bie Gesteine, beren Behalt an fohlensaurem Ralf und fohlensaurer Bittererbe fich in maßig verbunnter Effigfaure, welche unter bem Gefrierpuntte ift, auflost, ale burch Baffer ober wirtlichen Schmelgproces entstanben.

Daß die Annahme einer Cementation nicht nothig fen, ersgibt die Pfeudomorphose bes Fasergypses von Babenweiler und Au; er ist wirklicher Dolomit geworden, der sich in der versbunnten Effigsaure nicht auflöst. Wir sehen ihn gleichsam unter

^{&#}x27; Mémoire pour servir à une descript. géol. de Fr. I. p. 78, 183, 192.

unfern Augen fich bilben, wie sich aus §. 318 ergeben burfte, von Cementation mittelft Bittererbegas kann aber hier gar nicht bie Rebe fenn.

Der Bitterkalt im Dolerit u. a. bes Kaiserstuhls scheint auch eine Pseudomorphose zu seyn; dieser löst sich aber wie die besagten bituminösen Gesteine in der baltischen Ebene (319) in verdunnter Effigsaure vollkommen auf.

Aus biefen Verhältnissen scheint mir nur bas zu folgern, baß es Bitterkalke gebe, in welchen bie kohlensauren Salze zu Dolomit verbunden sind, mahrend biese in andern ein Gemenge bilden, nicht aber, daß nicht beibe Formen ursprünglich seyn könnten ober gar eine durch Bittererbegas entstanden seyn musse.

Die Hypothese von Beaumont, welche sich vorzüglich auf bie in Dolomit verwandelten Korallen bei Geroltstein gründet, wonach die Molecul's des veränderten Kalksteins sich in zwei Theile gesondert, deren einer keine Beränderung erlitt, während beim andern die Kohlensäure dem Bittererbegas Platz gemacht hätte, wodurch der Kalk frei geworden und verschwunden seyn soll, steht besonders der Umstand entgegen, daß nicht abzusehen ist, wohin der ausgeschiedene Kalk, namentlich im Innern der Masse gekommen seyn soll.

Die Pseudomorphose von Babenweiler und Au deutet auf eine Bolumensverminderung bei der Dolomitbildung, damit ist aber der Calcul E. de Beaumont's noch nicht außer Zweisel gesest. Die zwischengelagerten Dolomite deuten weder auf eine Bermehrung noch Berminderung der Massen durch eine etwaige Metamorphose. Anzunehmen ist, daß auch bei der v. Buch'schen Hypothese sich noch Spuren von Petresakten erhalten können, da die Schale derselben stets sehlt, und durch die badurch sich bils denden hohlen Räume die Ausbehnung der Masse begünstigt wird.

Was die Versteinerungen betrifft, durch die Karsten die Cementation beweisen will, so widerlegt sich seine Ansicht durch die S. 243 u. a. D. angegebenen Thatsachen.

§. 359.

Birlet nimmt an, bag bie Bittererbe als hybrochlorat aufgestiegen sey und Veranlassung zu einem Sybrochlorate bes Kalks gegeben habe, welches burch bas Wasser weggeführt worden sey, mahrend bie Bittererbe mit bem in Freiheit gesetten Theil ber Rohlensaure ein boppeltes Carbonat von Kalferde und Bittererbe gebilbet habe. 1

Gegen biese Hypothese sprechen viele Grunde, welche gegen bie Metamorphose bes Kalks burch Schwefelsaure geltend gemacht wurden, daß sich nicht eine Spur des Hydrochlorat's mehr in den Dolomiten findet, und daß auch sie das Zusammenvorkommen von Gups, Steinsalz, Dolomit und ihrer rathselhaften Begleiter nicht erklart.

S. 360.

v. Charpentier, Palaffou, Dufrenop haben bie innige Berbindung bes Gppfes mit Ophit in ben Pyrenden nachgewiesen, baß fie sich beständig begleiten, überall störend auf andere Gesteine einwirken (140).

Desnoyers 2 Rozet 8 u. a. glauben, baß Salz und Gyps später gebildet in die umhüllende Gebirgsmasse (außer durch Sublimation oder durch Cementation von Kalkstein älterer Formationen und durch Evaporation saurer Gase) auch in seuerstüffigem Zustande eingeführt worden seyen und daß dieses Auftreten von Gyps und Steinsalz in verschiedenen Perioden oder in derselben Zeit in verschiedenen Formationen könne stattgefunden haben.

Ainsworth schreibt bas Auftreten des Gypfes in Kleinasien wegen der Masse bituminofer Produkte und der großen Thermalthätigkeit daselbst einer feurigen, wenn nicht wirklich vulkanischen Ursache zu. 4

Pomel glaubt, daß ber zwischen ben Kalkschichten so mächtig entwickelte krystallinische Gpps am Puy de Dome vulkanischen Ursprungs senn musse, weil

- 1) ber Theil ber Kalfsteine, ben ber Gyps in Abern, niemals in Schichten erfülle, von Basalt in allen Richtungen burchlängt werbe, ober das Gestein Störungen erlitten habe, welche ben vulkanischen Ursprung beurkunden;
- 2) weil sich ber Gyps nicht gleich verbreitet burch alle Theile berfelben Schichte finde, mas boch ber Fall fenn mußte, wenn

Boué, Guide du géologue voyageur. II. 470.

² Rapport sur les travaux de la soc. géol. pendant l'année 1831. Bullet. de la soc. géol. de Fr. II. p. 284.

⁸ Nouv. Ann. du museum d'hist. nat. II. p. 334.

A Researches in Assyria, Babylonia and Chaldaea. 1838. p. 83 f.

er ju gleicher Zeit mit ihr abgesett worben ware; er finde fich im Gegentheile in ben verschiebensten Sohen und Banten, in ber größten Menge in ber Nahe von Eruptionspuntten;

3) am Pup be Cournon sey ber Gyps selbst im Basalt eins geschlossen, er sey hier so häusig, daß er sammt dem anstehenden Basalttusse abgebaut werde. Hier fanden sich auch Rester von bittererbehaltigem Kalke in ihm. Der Gyps erscheine auch in ben benachbarten Schichten, und verschwinde auf eine kleine Entsernung, um sich in der Rähe anderer Basaltgänge von neuem zu zeigen. An einer Stelle habe ein Basalttuffgang Kalk und Mergelschieferfragmente eingeschlossen, deren Blätter burch eine große Jahl linsenförmiger Gypskrystalle, von denen in der an ihrer Stelle gebliebenen Schichten keine Spur enthalten, getrennt seyen.

Die Anhybritbilbung wird von Savi u. a. großer bige jugeschrieben.

Die Bulkanität bes Steinsalzes hat in Fichtel einen eifrigen Bertheibiger gefunden, da er viele Salzquellen Siebenburgens aus vulkanischen Gebirgen aufsteigen, das Steinsalz von Parand und Sovar und das von Sugatak am Fuße vulkanischer Gebirge anstehen sah. Er glaubt, daß das Salzkluidum die Tiefen und Weitungen unter den gehobenen Gebirgen gefunden, sich dort unter Mitwirkung des gegenwärtig gewesenen unterirdischen Feuers nach ausgetriebenen wässerigen Theilen krykallistet und nun einen unterschobenen sesten und reinen Körper an vielleicht unzähligen Stellen der Karpathen gebildet habe. 2

Garcia Fernandez berichtet, daß das Steinfalz von Poza bei Burgos in Castilien im Krater eines Bulkan's gemengt mit Bimsstein, Puzzolanerde und andern vulkanischen Produkten porkomme. 3

Hutton schließt aus ber Harte bes Steinsalzes, baß bie Hite ber Erbe bei seiner Bilbung eingewirft habe und H. Rose sucht bei Beleuchtung ber Entbedung von Berzelius, baß,

³ Journal de Phys. LV. p. 457.

A. Pomel, Descr. géol. et paléontolog. des collines de la Tour de Boulade et du Puy du Teiller (Puy de Dôme). Bullet. de la soc. géol. XV. 587 f.

² Fichtel, mineralogische Bemertungen von ben Karpathen. I. S. 177 ff.

während das Salz unserer Salinen beim Erhipen verknistere, das in der Ratur vorkommende Steinsalz nicht verknistere, zu beweisen, daß das Steinsalz nicht durch Berdünstung aus einer wässerigen Auflösung sich gebildet haben könne, daß es vielmehr entweder wie geschmolzene Gebirgsmassen in seuerstüssigem Zustande aus Spalten hervorgedrungen sey, oder zum Theil auch wohl wie am Besuv sublimirt seyn könne; dieß erkläre zugleich, warum das Steinsalz in allen sekundären Formationen vorkomme.

v. Leonharb 2 legt großen Werth auf bas Bortommen von Arpstallen falgfauren Ratron's und Kali's unter metallurgischen Erzeugnissen, wie sie von Fr. Koch 3 beobachtet wurden.

Undere glauben, baß bie Dolomite feuerfluffig aufgestiegen seven. Go Savi, ber beobachtete, bag ber Dolomit von Campigla, ber Marmor von Carrara und bes Monte Altissimo, ber Bardiglio von Serravezza und ber rauchgraue cavernose und stinkenbe Ralkstein Mobisikationen eines und besfelben Gefteines feven, bag biefe Dolomite ftets ungeschichtet ober gangformig vorfommen und große Erhebungen wie bie Bania, bie Corchia, ben Altissimo für sich bilben, baß ber Dolomit und ber fornige Kalf fich in ben ausgebreitetsten Bartien in ber Mitte ber Ablagerung finben, mahrend bie Ranber aus unreinem Dolomite, Barbiglio Marmor, ftintenbem Sohlenfalfftein 2c. befteben, bag bie Dolomitmaffen aus ber Mitte und unter ben Talfschiefern und bem sekundaren Macigno hervortreten, inbem fie Erhebungen, Berreißungen und Beranderungen hervorgebracht haben, und bag ber Jaspis von Barga nichts anderes als burch ben Contact mit Dolomit veranberter Apenninen-Sanbstein fen. 4

Ebenso behauptet Guidoni, daß die Dolomite von Spezia und ber Insel Palmaria sich von unten erhoben und über die benachbarten Felsen ergossen haben, und schreibt ihnen einen plustonischen Ursprung wie den Serpentinen zu. 5

^{&#}x27; S. Rofe, über bas Knifterfalz von Bieliczfa. Poggendorf's Annalen. XLVIII. 1839. S. 354.

² C. C. v. Leonhard, Steinfalz, beffen Bortommen und Gewinnungsweise. Deutsche Bierteljahreschrift. April bis Juni 1848. Rr. 42. 1—56.

Beitrage jur Renntniß fryftallinischer Guttenprodufte. 1822. S. 83 ff.

⁴ Resumé des progr. de la Géol. en 1832 de Ami Boué p. XLII. f.

Lettre de Girolamo Guidoni à P. Savi. Sur les fossils récément

Ueber ähnliche Erscheinungen bei Oran gab Rozet (150) sehr interessante Ausschlüsse. Aus diesen folgt, daß die Dolomite im Zustande der Feuerstüssigkeit oder wenigstens der Weichheit gewesen sepen, und wie eine Schlammmasse durch innere Gewalt aus den Spalten der Erdrinde emporgeworsen worden sepen; daß namentlich der gelbe Dolomit stüssig gewesen sep, scheint ihm außer Zweisel zu liegen, wegen den eckigen Bruchstücken, die er einschließt und weil er sich wie eine Lava verhalte, die aus der Seite eines Berges ausgestossen ist. In den Contactsstächen zwischen dem Dolomit und Nebengestein sen letzteres zerrieben, sehr merklich verändert und die zu einer gewissen Entsernung doslomitisch geworden.

Da bei ber Feuerstüffigkeit ber obere Theil ber Maffe bis auf gewisse Tiefe die Kohlensäure verloren hatte, so nimmt er an, daß bieser weggeführt sey. 1

So wie Savi, nimmt auch v. Leonhard an, daß die körnigen Kalke von Auerbach (202) und Wolfstein (191) in feurigem Zustande aus der Erde und zwar später als das ste umschließende Gestein emporgedrungen seyen. Die Spiegel in der Berührung der begrenzenden Gebirgsarten, das Einschließen von Bruchstücken und großen Massen der dieselben begrenzenden Gesteine, das Dasen von Contactsprodukten 2c. weisen ihm auf ein gewaltsames Hineinschieben des Kalkes in die Gesteine, welche benselben umlagern oder überbecken, hin. 2

Gegen die Feuerslüffigkeit von Gyps, Steinfalz, Dolomit spricht, daß wir in ihrem Gefolge nichts sinden, was auf Feuerslüssigkeit hindeuten konnte, es sprechen dagegen viele Gründe, welche früher gegen die Metamorphose geltend gemacht wurden, daß diese Gesteine nicht selten durch Kalksteine getrennt sind, daß die organischen Reste in ihnen hätten vernichtet werden müssen, die Versuche Schashautl's über den Salzthon 2c. (357), auch der Umstand, daß Stromeyer im Anhydrit von Ileseld neben Bitumen 2c. 0,087 Kohlensaure fand, was bei der leichten

découverts dans les montagnes du Golfe de Spezia. Journal de Géologie. T. III. p. 273.

^{&#}x27; Nouv. ann. du Mus. d'hist. nat. II. 320. ff.

² C. C. v. Leonhard, Lehrbuch ber Geognoffe und Geologie (Raturgeschichte ber brei Reiche). Stuttgart. 1833—1835. S. 501.

Zersetbarkeit bes Anhybrit's burch tohlenstoffhaltige Substanzen in ber Hise nicht möglich, wenn ber Gpps in seuerstüssigem Zustande aufgestiegen ware. \(^1\) Diese Gründe schließen auch eine Bergleichung der Steinsalzbildung im Gypsgebirge mit ber in metallurgischen Erzeugnissen aus.

Was der von H. Rose geltend gemachte Umstand betrifft, daß das Steinsalz nicht wie das Kochsalz verknistere, so ist noch gar nicht erwiesen, ob das aus heißen Quellen, z. B. auf Tschelekaen sich absesende Salz, das ganz dem Steinsalzgedirge gleicht, oder das in Seen sich ablagernde Salz, welches das Ansehen des Eises erhält, zerknistere. Es ist eine Ersahrung, daß bei Anhäufung des Kochsalzes in hohen Behältern das meschanisch beigemengte Wasser sich allmählig von der Masse trennt, in die Tiefe sinkt und absließt und wahrscheinlich ist es, daß in den Seen, vielleicht veranlaßt durch Druck, eine Zusammensinzterung der niedergefallenen Salzkrystalle, eine Art Rekrystallisation vorgehe, durch die das mechanisch beigemengte Wasser ausgesschieden wird, und die Salzmasse den Charakter des Steinsalzes erhält.

Begen ein feuerfluffiges Aufquellen bes Dolomit's und fornigen Ralfes fpricht, bag bie Rohlenfaure babei hatte verfluch= tigen muffen, bagegen befonbers auch bas häufige Borfommen bes Braphit's in letterem, ba diefer bei nicht fehr hoher Temperatur fich zerfett haben wurde, bagegen auch ber Umftand, daß ber durch Contact entstandene Marmor fehr oft nicht nur Schichtung, sonbern auch, wie im Contact mit Granit bei Christiania, vollfommen erhaltene Berfteinerungen zeigt; Reilhau gieht baraus ben Schluß: ber Contactsmarmor-fann weber gang noch theilweise geschmolzen gewesen seyn, seine Umformung bat in ftarrem Buftanbe ftattgefunden, bei gewöhnlicher ober wenig verftartter Barme. In teinem Falle aber fann fich bie Birtung ber Sipe fo weit in ben Ralt forterftredt haben, ale man ihn zuweilen vom Contactegesteine aus umgewandelt findet, ba 3. B. bei Christiania ber bunfle bichte Ralfstein in einer Entfernung von 1200 bis 1600 Meter vom Granite hellfarbig unb fruftallinisch wirb, mahrend man boch weiß, bag am Metna

⁶ Schweigger's Journal. XIV. 375.

ein Lavastrom über einer Eismasse erstarrt ift, ohne sie zu schmelzen.

s. 361.

Wenn, wie es nach ben Mittheilungen (S. 183) feinem Iweisel unterliegen kann, sich Gyps neben und zwischen Anhydrit sindet und zwar in allen Tiefen, die der Bergbau dis jest aufgeschlossen hat, so kann der Anhydrit weder allein durch die Hise bei der Bilbung noch durch Druck allein entstanden seyn; danach ist eine andere Ursache vorhanden, wodurch bald Anshydrit, bald Gyps oder beibe neben einander gebildet werden konnten.

Die Annahme, daß Syps und Anhybrit dadurch entstanden seinen, daß die Schwefelsaure bald in wasserfreien Dampsen, bald mit Wasser verbunden herausgestiegen sein, ist beshalb nicht bentbar, da Anhybrit mit Steinsalz innig verbunden vorkommt, welches Meeresschalthiere enthält, so daß nothwendig das Wasser babei im Spiele gewesen sein muß.

Gegen die Anhydritbildung durch Site spricht endlich noch ber Umstand, daß bei der Gypsbildung in Bulfanen, wo die Site oft weit höher als 100° C. ift, sich nie Anhydrit findet, was doch nach Obigem der Fall seyn mußte.

s. 362.

3. C. v. Strombed glaubt, daß, da alle Schlammvulfane stets in der ältern Gypsformation vorzusommen scheinen, es nicht unwahrscheinlich seh, daß die chlindrischen tiesen, inwendig sast glatten Löcher in der Gegend von Osterode, Tiede u. a. D., wenn sie auch nicht immer förmlichen ehemaligen Gasvulfanen angehörten, doch durch diese analoge Gasentwicklungen hervorgebracht worden sehen, wodurch sich auch erklärer, woher es komme, daß vorzüglich der ältere Gyps mit einer Thonlage überdecht zu sehn scheine.

Diese Ansicht ift beachtenswerth, wenn auch die Salsen nicht ber altern Gypsformation, vielmehr ben neuesten Bildungen vergefellschaftet sinb.

¹ Reues Jahrbuch für Mineralogie. 1844. S. 847.

² Breislat's Geologie. III. G. 606 in ber Anmertung.

s. 363.

Im Jahr 1834 erflärte ich bie Bildung von Gpps und Steinfalz in ber Trias burch Erhebung ftodformiger nicht feuerfluffiger Maffen. 1

Für eine aufgequollene Maffe erflart Hausmann ben Gpps bei Stadt Olbenborf, 2 Karften allen Gpps und alles Steinsfalz. 3

Diese Ansicht gewinnt baburch an Halt, baß alle Gasarten, Salze und Metalle, welche die Zestwelt hervorbringt, in den meisten Fällen aus der Tiefe aussteigen. In dem Innern der Erde haben die Thermen, die Mineralquellen, die Erdölquellen, die ewigen Feuer und Salsen ihren Sis. Aus dem Innern der Erde sehen wir die Laven, die Fumarolen, die Fumacchien, die Schlammergusse sich erheben.

Die aus bem Innern ber Erbe aufsteigenden Gase, Salze und Metalle führen die gleichen Bestandtheile, welche die Gpps-, Steinsalz- und Dolomitgebirge enthalten, warum sollten die lettern nicht auch in der Tiefe von den dort angehäuften Stoffen entstanden seyn können?

Ich habe das Auftreten der Pelogenen näher beleuchtet und barzuthun gesucht, wie ähnlich ihre Bildungen einzelnen Gliedern der verdündeten Afromorphen, diese daher auf ähnliche Beise entstanden sehen. Nun sind aber Gyps, Steinsalz und die sie begleitenden Thone in allen Afromorphen so ähnlich, daß sie als Produkt ein und desselben Processes angesehen werden müssen. Ift es einmal nachgewiesen, daß der eine von unten aufgestiegen sen, so ist dieß auch beim andern wahrscheinlich gemacht. Da der Dolomit ein so inniger Begleiter von Gyps und Steinsalz,

¹ Trias, S. 335 ff.

² Rus Studien bes Gottinger Bereins bergmannischer Freunde. V. 79 ff. im neuen Jahrbuch fur Mineralogie. 1843. 360.

³ Er nimmt an, daß aller Anhydrit der Formation, in der er fich finde, nicht als Glied gehöre, sondern als eingedrungene Maffe zu betrachten sen, und daß alle Beobachtungen, nach welchen Anhydrit und der daraus entstandene, aber noch auf der ursprünglichen Lagerstätte besigdliche Gyps den geschichteten Formationen, in denen sie angetroffen werden, wesentlich und eigenthümlich angehören sollen, auf Täuschungen beruhen. Salinenkunde. I. 1846. S. 307 ff. — Daß die letztgemachte Aeußerung nicht allgemein anwendbar sen, habe ich II. S. 101 ff. nachgewiesen.

fo ist nicht baran zu zweifeln, baß er in ihrem Gefolge ents

Für das Aufquellen der Afromorphen aus der Tiefe zeugt bas Auftreten in Gangform, bas Einschließen von Trümmern des Rebengesteins, die äußern Formen, in denen sie auftreten, überhaupt ihre Berwandtschaft zu den Hypogenen (332 ff.).

Diese lettere findet sich auch noch in bem Schichtenverhalte niffe beiber. Die Gyps-, Steinsalz-, Dolomitmassen sind großentheils, wie die meisten Hypogenen, wie die meisten Laven, ungeschichtet.

Wie Melaphyr und Spilit, wie Granitgneus und wirkliche Laven zuweilen Schichtenabsonberungen zeigen, ebenso bie Akrosmorphen, bei benen im Gypsgebirge noch burch bie Epigenie, burch bas Aufblähen ber Masse eine gekrösförmige Absonberung einer Schichtung ahnlich hervortritt.

Glimmer gibt bem Glimmerschiefer, Thon bem Thonschiefer, Glimmer und Thon geben wieber manchen Sandsteinen, manchen thonreichen Gebilben ber Afromorphen eine schiefrige Tertur.

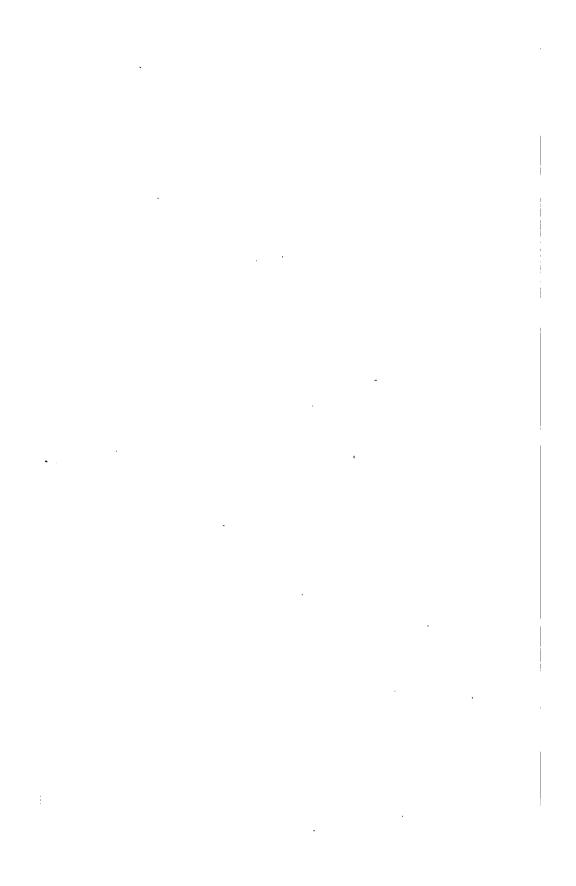
Die Schichtung ber Sanbsteine und Mergel in ben Afromorphen sindet ein völliges Analogon in der vulkanischen Tuffmasse auf Lipari (69). Die Thone und Mergel aller Formationen haben in vielen Fällen eine Tendenz sich blättrig abzusondern. Wo die Gypse reich an Thon sind, tritt die Neigung zur Schichtung, wenn auch in welligen Absonderungen hervor, und es entstehen Mittelstusen zwischen Gyps, Thon und Mergel, wie wir sie im Keuper, im Gypse von Paris, in der Subapenninensformation u. a. sinden, die oft in hundertsältigem Wechsel einander solgen. Wo der Mergel vorherrscht, wird häusig der Gypssehr zurückgedrängt und erscheint dann nur in einzelnen Arystalelen, in Schnüren und kleinen Gängen.

Die ausgeworfenen Sandmassen der aus dem Mittelmeere ausgestiegenen Insel Ferdinandea, ebenso die Sandsteine in den Kratern einiger Bulkane der Galopagos Inseln (I. S. 126) sind vollkommen geschichtet, wie die Sandsteine der Akromorphen, in denen sich reichliches Thonbindemittel sindet. Wo letteres sehlt, sind diese fast ohne alle Schichtung, wie aus einem Guße hersvorgegangen, und schließen sich auf einer Seite den Hypogenen, auf der andern dem Gyps, Steinsalz und Dolomite an.

All ben verschiebenen Ansichten über die Entstehung ber salinischen Bildungen soll im nächsten Abschnitte Rechnung gestragen und versucht werden, die Verwandtschaft der Afrosmorphen mit den Hypogenen, mit dem Entstehen der meisten Gasarten, mit dem Entstehen der Thermen u. a. in Einklang zu bringen und den Beweis zu führen, daß die Afromorphen wie alle die letztgenannten im Schoose der Erde gebildet und aus diesem, die vorliegenden Schichten spaltend, sich emporges brängt haben.

Vierter Abschnitt.

Genesis.



Dierzigstes Capitel.

Theorie aber die Entftehung ber Afromorphen, Shpogenen, Belogenen und ber bamit verbundenen Gebilbe.

s. 364.

Aus dem oben Gesagten geht hervor und wird später noch näher entwickelt werden, daß während der Bildung des Uebersgangsgebirges weder Gyps noch Steinsalz als integrirende Massen hervorgebracht worden seven, daß dagegen die dolomistischen Kalke schon im Uebergangsgebirge und in der Zechsteinsormation, Gyps und Steinsalz erst in der Trias auftreten; daraus folgt, daß unser Planet, als die ersten Akromorsphen gebildet wurden, mit einer sesten Rinde umsgeben war.

s. 365.

Daß sie nicht aus bem Urgebirge stammen, habe ich oben nachzuweisen gesucht (339, 350). Am natürlichsten ist anzunehmen, baß die Afromorphen in dem großen Wasser ausgelöst waren und daß die Gesalzenheit desselben in dem Raße zunahm, in dem sich ungesalzene Gebirgsbildungen, wie das Uebergangsgebirge, das ausgezeichnete Meerespetresaften enthält, aus ihm ausschieden; es ist daher am solgerechtesten, anzunehmen, daß die salinischen Bildungen aus dem Wasser stammen, um so mehr, da es bei den noch jest entstehenden Fossilien dieser Classe, selbst denen aus Bulkanen, durchaus der Fall ist.

Die Gypfe, Mergel 2c., welche Sußwaffer= und Landthiere enthalten, werden wir wohl als Sußwafferbildungen, bas Steinsfalz, viele Dolomite und Thone, welche Meeresthiere enthalten,

als Bildungen aus gesalzenem Baffer ansehen muffen. Diese Ansicht wird baburch unterflüht, daß in Gyps und Mergel, welche Süßwasser und Landthiere führen, bis jeht kein Steinsalz gefunden wurde.

\$. 366.

Alle Bestanbtheile bes Meerwassers (43) sinden sich in den Salzquellen und dem Gyps- und Steinfalzgebirge; werden die Meeredreste in letterem berucksichtigt, so muß das Meer an seiner Bildung Theil genommen haben.

Denkt man fich bas mittellanbische Meer als eine concentrirte Solution, so wird biese burchschnittlich:

Chlornatrium	•	•		•	76,8
fohlenfaure Bittererbe				•	21,7
fohlensauren Ralf .	•				0,9
Gyps	•				0,5
••	zusammen				99.9

enthalten.

Dieß Berhältniß bleibt fich aber nicht in allen Meeren und Salzseen gleich. Im faspischen, im azow'schen, im tobten Meere ist der Kochsalzgehalt weit geringer, der Gehalt an fohlensaurer Bittererbe bedeutend größer, am größten im Eltonsee (S. 52 f.).

Mus ben Analysen ber Baffer aller Deere ergibt fich, baß die fohlensaure Ralferbe in viel geringerer Quantitat in ihnen enthalten fen, ale bie fohlenfaure Bittererbe, mabrend bie Sebimentarbilbungen vom Uebergangsgebirge bis in's Tertiargebirge gerabe bas Gegentheil zeigen, bie fohlenfaure Ralferbe in biefen bei weitem überwiegend ift. Die Reerthiere, die fie enthalten, beweisen, daß fie wirklich im Deere gebildet, und bie Schichtung ber Ralffteine bezeugt, baß fie regelmäßige Ablagerungen aus biesem seven. Die bittererbereichen Schichten, namentlich bie Dolomite, treten erft im Befolge ber Bopfe auf; es fcheint bemnach, ale ob bie Bestandtheile ber Meere zu verschiebenen Zeiten verschieben gewesen seven. Dieser Berschiebenheit icheinen besondere Berhaltniffe zu Grunde zu liegen. Entweder fann ber Behalt an toblensaurer Ralferbe in ben Meeren fich erschöpft haben burch bie mächtigen Ralfabsabe, wobei aber zu verwundern ift, warum mahrend bes Abfahes ber machtigen Ralfmaffen bes Jura, ber Kreide u. a. die kohlensaure Bittererbe nur in seltenen Fällen sich mit diesen verbunden habe, oder die kohlensauren Salze können von außen in's Meerwasser sich ergossen haben oder aus der Tiefe ausgetreten seyn. Da die Bildung dieser Salze in der Jestwelt vorzugsweise durch das Austreten der Kohlensaure, namentlich in der Rähe noch thätiger oder erloschener Bulkane, in Erhebungsthälern und durch Thermen bedingt wird, es daher sehr zweiselhaft ift, ob unsere mächtigen Kalk- und Dolomitsormationen sich aus dem Meerwasser in seinem normalen Justande niedergeschlagen, so wird es noch viel zweiselhafter, ob sich die Akromorphen im offenen Meere abgeset haben; die Berhältnisse ihrer Lagerung, ihre Struktur, ihre Beziehung zu plutonischen Gesteinen und noch viele andern Umstände sprechen bagegen.

Betrachten wir unfere machtigen Kalkgebirge, so muß zu gewissen Berioden bie Entwicklung von Kohlensaure im höchsten Grade stattgefunden haben. Diese große Thatigkeit befonders beim Absabe ber jurafischen und Kreibegebilbe war wohl bas Borspiel zum Ausbruch ber Altromorphen im Tertiärgebirge.

s. 367.

Wenn, wie aus Obigem ersichtlich, die Afromorphen, ja felbst die Kalfgebilde, obschon sie Meeresgeschöpfe enthalten, boch nicht als normale Absaße des Weeres angesehen werden können, so muß für die Bildung derselben ein anderer Weg gesucht werden.

Wir sind berechtigt, in der Tiefe zwischen dem innern Erdferne und der Erdrinde ungeheure Hohlraume anzusnehmen, wenn wir die Bechselwirfung der über die Erde versbreiteten Bulfane, den Zusammenhang der Erdbeben über ganze Belttheile, das Getofe, das sich bei vulkanischen Ausbrüchen über Hunderttausende von Quadratkilometern erstreckt, die Erhesbung und Einsenkung ganzer Länder noch in unsern Tagen in Betracht ziehen.

§. 368.

Diese Hohlraume stehen zum Theil mit Landseen, Fluffen und Quellen, zum Theil mit ben Meeren in Berbindung und sind mit Fluffigkeiten erfüllt, welche durch die betrachtsliche Sipentwicklung, die durch chemische Berbindungen und Trennungen entsteht, durch Berdampfung und Zersehung des

Waffers concentrirt werben, und allmählig in einen breis artigen Zustand übergehen. Diese unterirdischen Raume werben nach Obigem balb mit Sußwaffer, bald mit Meerwaffer erfüllt senn.

Im Sumwaffer werben tohlenfaure Bittererbe und tohlensfaure Kalterbe, im Meerwaffer biefe und Chlornatrium vorherrsichend fenn.

s. 369.

Bur Oppsbilbung in biefer breiartigen Maffe mar Schwefelfaure erforberlich.

Es wurde oben dargethan, daß sich aus den Kratern der Bulfane Schwefeldmpfe ober schweftige Säure ober Schwefels wasserstoffgas, letteres jedoch erst dann entwidle, wenn der Bulfan zur Solsatara geworden ist. In dem Herde der in Thätigseit besindlichen Feuerberge können sich keine Schwefels oder Schwefeltieslager, ohne daß sich in Kurzem der Schwefel verslüchtige, keine Gypslager ohne zu verglasen gedacht werden; da nun alle Bulfane im Stande der Ruhe zu Solsataren werden, so muß der Schwefel berselben durch die Jurücksehr zur Ruhe aus den sich dabei bildenden Gasen entstehen, und die Annahme, daß er aus Sauerstoff und Wasserstoff und einer unbefannten Basis bestehe, gewinnt dadurch sehr an Wahrscheinlichkeit.

Die Entstehung bes Schwefelwasserstoffgases in ben Solfataren hängt offenbar mit ber Zersetung bes Wassers in ber Tiefe zusammen. Durch diese Zersetung, welche einen bedeutenden Wärmegrad voraussett, wohl auch durch galvanische Elektricität vermittelt wird, können die Elemente zur Schwefelsäurebildung gegeben sehn. Daß eine solche Zersetung vorgehen musse, beweisen die mächtigen Entwicklungen des Chlorwasserstoffgases aus vielen thätigen Vulkanen, aus Salsen und Thermen und das Aussteigen der ewigen Feuer.

§. 370.

Tritt bas Schwefelgas in die breiartige heiße Masse, welche einen unterirdischen Raum erfüllt, wird das Wasser der lettern zerset, so kann dieses seinen Sauerstoff zur Bildung der Schweselssäure abgeben und die Kohlensäure aus den kohlensauern Salzen der Solution austreiben. Diese wird aufsteigen, theilweise zerslegt ebenfalls zur Schweselsäurebildung ihren Sauerstoff hergeben, und Beranlassung zur Berbindung des Kohlenstoffs mit dem

Wasserstoff bes Wassers seyn, wodurch die ewigen Feuer, das Gas im Knistersalze von Wieliczka und das Erdöl gebildet werden, welch letteres sich bald mit den Akromorphen verdindet, bald in Quellen frei zu Tage tritt. Die Entwicklung des besagten Gases und des Erdöls wird so lange währen, als der Broces in der Tiefe dauert. Da die Erhärtung der Masse in dem mit Dämpsen erfüllten Raume sehr langsam oder gar nicht erfolgt, wie dieß bei der Gypsbildung von Krisuvig in Island der Fall ist, wo in drei Decimeter Tiese der Gyps schon breisartig wird (I. S. 102), und da immer neue Zustüsse von der Erdsoberstäche aus stattsinden, so kann der Proces Jahrtausende sortgehen, so lange die eine Erhebung der Masse stattsindet.

§. 371.

Da, wo weniger Schwefelfaure vorhanden, als zur Bypsbildung erforderlich ift, mußten Gesteine entstehen, welche aus einem Gemenge von Gyps und Ralf bestehen, ober nur einzelne Ausscheidungen von Gyps zeigen.

Wo mehr Schwefelgas auftritt, als zur Sättigung bes Ralfes nothig ift, wird fich ein Theil beffelben mit dem Wasserstoff bes zersesten Wassers verbinden und sich Schwefelwasserstoffs gas erheben.

S. 372.

Das Wasser wird aber nur zum Theil zersett, es werden daher auch Wasserdämpse zu Tage steigen. Diese in Verbindung mit Schweselwasserstoffgas, Borsäure u. a. geben zu den Fumachien Veranlassung und zu einer unbedeutenden Gypsbildung am Tage, indem das Schweselwasserstoffgas durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft zur Schweselsäure wird, und das vorliegende Kalkgebirge angreift.

Dieser Ansicht steht entgegen, daß wir in unsern Laboratorien Del nur aus organischen Körpern, nicht aus Kohlenstoff und Basserstoff herstellen können; ist dieß aber ein Grund, wenn nachgewiesen ist, daß keinenfalls so viele organische Stoffe vorhanden sind, um die Quantität des sich ergießenden Erdöls damit auch nur einigermaßen in Einklang zu bringen? (II. S. 199.) Die Berbindung der Gase in der Tiefe wird um so wahrscheinlicher, wenn wir die Berbindung des Erdöls mit den ewigen Feuern und Salsen, das Baregin im Urgebirge (20) berücksichtigen, das nicht wohl durch organische Stoffe entstanden sehn kann.

s. 373.

Daß ber Stickftoff, ber sich nicht selten im Gesolge von Schweselwasserstoff, ber Salsen und in vielen Quellen sindet, burch organische Stoffe in der Tiese erzeugt werde, ist sehr unwahrscheinlich (II. S. 206); auch er wird Folge der mächtigen Zersehungen und Verbindungen in der Tiese sehn, welche die Akromorphen und Hypogenen hervorriesen. Daß auch der Salpeter aus seinen Elementen hervorgehe, deweisen der Natronsalpeter von Tarapaca, die natronhaltigen Soolquellen von Szuschuan in China u. a., deren Entstehen durch organische Stoffe nicht denkbar ist.

s. 374.

Sobald burch bas Einbringen ber Schwefelfaure bie Moles cularthatigfeit erwacht, fucht bas in ber breigrtigen Daffe befindliche Salz fich auszuscheiben, fich vom Thonfclamme und vom Gyps zu sonbern. Daß bieß wirklich ftattgefunden habe, ergibt fich baraus, bag wir allerorten über und unter bem Steinfalge ber Trias fast ungefalgene Thonmaffen finben, bag namentlich bas Saselgebirge in ben Oftalven volgrisch von einer Maffe völlig ungefalzenen Thons, bem fogenannten Lebergebirge umgeben ift, bas fich in allen feinen Berbaltniffen als eine von innen nach außen ausgeschiebene Daffe tunbgibt. Un eine folche Ausscheibung erinnert auch ber Umftanb, bag in ber Rabe fo vieler Salgftode in ben Rarpathen, in Sicilien, am Subrande bes Sarges, in ber Trias u. a. Gppsmaffen auftreten, welche völlig ungefalzen find, baran erinnert bas Kaferfalg im Schachte von Bic, beffen Fafern nach außen Unbybrit find, mahrend boch die Fafern gang gleichformig burchgeben (I. S. 429).

§. 375.

Wo ber Thon vor bem Salze bebeutend vorherrscht, bilbet sich haselgebirge ober Salzthon, meist reich an Thonerbefilicat und kohlensaurer Bittererbe, die nicht selten die Stelle
bes Steinsalzes vertreten. Aehnliche Bestandtheile zeigt der
Schlamm der Salsen. Ich bin geneigt, die lettern als einen
Zweig des Ausscheideprocesses in der Tiese im Gefolge der
Gyps und Steinsalzbildung anzunehmen. Der ausgesschiedene salzige Thon wird von den Gasarten, die sich bei biesem

Processe entwideln (Kohlensaure, Kohlenwasserstoffgas, ober Schwefelwasserstoffgas, ober Stidgas), in die Hohe gehoben und biese verursachen alle die Erscheinungen, von benen §. 64 bie Rebe war.

§. 376.

Bahrend Onos und Steinfalz ohne Bittererbe find, enthalt ber Thon, ber fie begleitet, größere ober fleinere Quantitaten berfelben. Diefe Thone schließen fich nur an Byps und Steinfalz, nie an Dolomit ober bolomitischen Ralf an. Dieser Mangel an Bittererbe in Bype und Steinsalz ift um fo auffallenber, da selbst viele Kalksteine, namentlich der von Friedrichshall, ein rein febimentares Beftein, mehrere Procent Dolomit enthalten, und bag bie ben Gpps umgebenben Gefteine fo reich baran finb. es ift baber wohl anzunehmen, bag Gpps und Steinfalz aufammen bie Bittererbe ausgestoßen, einen Theil bavon ber Thonerbe augesellt, ben Ueberschuß aber in Berbindung mit fohlensaurem Ralfe ju Bildung bes Dolomit's hergegeben haben. ber von ihnen allen, auch von ben Thonen, nachbem fich biefe gesättigt, ausgestoßen murbe. Es spricht bafur im Großen wie im Rleinen bie Stellung bes Dolomit's jum Gpps. Der Dolomit ber sporabischen und verbundeten Afromorphen front ben lettern ober umgibt ihn mantelformig, ber ber 3wischengelagerten bebedt und unterteuft ibn. 3m Rleinen fundet fich eben dieß Ausstoßen beim honiggelben Dolomite an, welcher ben Opps 5 bis 7 Decis meter machtig am Stallberge bei Rottweil unten und oben mit einer Rinde von 17 bis 23 Centimeter Machtigfeit umgibt (I. S. 425), ber Selenit als Bang im Oneus auf ber Bengelsgrube im Frohnbach bei Wolfach im Schwarzwalbe, welcher, fo viel Stude ich auch vergleichen tonnte, ftete mit einer haut von weißem, gelbem ober braunem Dolomit ba umgeben ift, wo er an ben Oneus angrengt, felbft bie eingefchloffenen Befteinstrummer find von biefer Saut umgeben (I. S. 548). Dafür fpricht auch bie Pseudomorphose nach Steinfalz von Bosling u. a. D. hier murbe mahrend ber Bilbung bes Gppsgebirges bas Steinfalz aufgelöst und weggeführt, und ber hohle Raum mit gefättigter Solution erfüllt, aus ber fich Byps u. a. ausschieden und die in der Solution befindlichen Dolomittheile als Saut ausstießen. Dafür iprechen endlich bie Contacteverhältniffe

von Gpps und Dolomit an Ralfstein, von benen weiter unten mehr bie Rebe fenn wirb.

Da, wenn wir auch annehmen, baß in ben Raumen, in welchen sich Steinsalz mit Gyps und Dolomit bilbete, Meerwasser, die kohlensaure Bittererbe baher bei weitem vorherrschend war, so konnte sich boch nur so viel Dolomit bilben, als zu seiner Zusammensehung kohlensaure Kalkerbe vorhanden war, und die übrige kohlensaure Bittererbe blieb aufgelöst zurud.

Es fann auch ber Fall gebacht werben, daß zu ber breiartigen concentrirten Solution keine Schweselsäure trat, die Solution nicht mit Salz gesättigt war, sich daher nur Dolomit bilden konnte. Daß durch einsaches Hinzutreten der kohlensauern Bittererbe zur kohlensauern Kalkerbe Dolomit entstehen könne, ergibt sich klar aus der Pseudomorphose von Badenweiler und Au (318), um so mehr wird sich Dolomit bei bedeutender Wärme und großem Drucke in den Hohlräumen der Erde bilden können, so daß wir zu dieser Bildung unsere Zuslucht weder zu Bitterserdegas noch zu schwesels oder hydrochlorsaurer Bittererde nehmen muffen.

Bei dem Ausstoßen der Bittererbe aus der Masse und dem Ausströmen der freiwerdenden Gase durch diesen Ausstoß ente stund wohl die Porosität und Cavernosität der dolomitischen Gesteine. ¹

S. 377.

Wo die Bittererde fehlte oder nicht in dem Maße vorhanden war, welches die Zusammensehung des Dolomit's erforderte, und die Schwefelsaure im Berhältnisse zur Masse nicht ausreichte, wurde die kohlensaure Kalkerde schaumartig ausgestoßen, die theils mechanisch losgerissene Theile der ausstoßenden Masse mit sich führte, oder durch die ausströmenden Gase ein schlackensförmiges Aeußere erhielt. So müssen die Zellenkalke und Rauchwacken entstanden sehn.

s. 378.

Wo mehr kohlensaurer Kalk bei ber Gppsbildung ausgesschieden wurde, als zur Dolomitbildung erforderlich war, ober

' B. Leube, wie oben (II.S. 252) angegeben, halt auch ben neben Dolomit abgelagerten Thon für einen Ausstoß bei ber Dolomitbilbung, was fehr wohl ber Fall febn fann.

wo fich Dolomit ohne Sops bilbete, wurde ber überschuffige tohlensaure Kalf für fich allein ausgeschieben und konnte sich zu körnigem Kalke ober zu Marmor bilben.

s. 379.

Bei biefem Processe, in bessen Gesolge sich eine außerorbentsliche Entwicklung von Kohlensaure gedacht werden muß, ist es natürlich, daß auch die Travertinbilbung energisch auftrat; baher die Massen von Kieselstalt u. a. im Tertiärgebirge.

Die regelmäßig gelagerten Kalfmaffen, welche in ben verbunbeten und zwischengelagerten Afromorphen auftreten, find Perioden ber Ruhe zwischen verschiebenen Ausbrüchen, fie find Riederschläge ruhiger Gewässer, welche ben kohlensauern Kalk meist aus ben Hohlraumen empfingen.

s. 380.

Es ift natürlich, baß bei einem Processe, bei welchem so machtige Trennungen und Berbindungen vorgehen, eine große Warmeentwicklung stattfinbe, an eine Schmelzhite babei ift aber nicht zu benten, wie in §. 335 u. a. bargethan wurde.

Jebenfalls war Warme genug vorhanden, um Anhybrit und Steinsalz zu bilben. Gyps entstund mit Anhybrit, wo Raum zur Krystallisation blieb und das Nebengestein Wasser einschloß, wie es häusig in den Thonen und Mergeln der Fall ist. Da mußte sich ausschließlich Gyps bilden, wo, wie in vielen verbündeten Akromorphen, der Proceß am Tage und unter Einfluß mächtiger Fluthen von statten ging. Fasergyps schloß wohl auch häusig Klüste unter Vermittlung atmosphärischer Wasser.

§. 381.

Die innige Beziehung ber pyrorenen Gesteine und bes Serpentin's zu den Afromorphen geht aus dem Inhalt bieser Schrift klar hervor, und es ist mit Zuverläffigkeit anzusnehmen, daß sie aus benselben Hohlraumen im Innern ber Erbe kommen.

' Durch Erweichung ber Maffe im Contact mit plutonischen Gesteinen, auch auf naffem Wege, und wahrscheinlich überall, wo die Maffe vom weichen in ben festen Zuftand übergeht, ober wo durch hite ober Waffer ein festweicher Zustand erfolgt, ber eine Krystallisation möglich macht, konnte und kann noch körniger Kalt entsteben.

Während bei den Afromorphen die Kiefelerde nur als basische Berbindung in den Thonlagern, selten in Ausscheidungen in Syps und Dolomit erscheint, und die Kohlensäure oder Schweselssäure herrschende Säuren find, dominirt bei den pyrorenen Gesteinen und dem Serpentin die Kiefelsäure; im übrigen unterscheiden sich die Bestandtheile der Pyrorenen nicht wesentlich von denen der Afromorphen, so daß anzunehmen ist, daß sie aus denselben Flüssigkeiten wie die Afromorphen entstanden und nur durch frei auftretende Kiefelsäure modificirt worden seyen.

Wenn auch beibe aus bem gleichen Hohlraume kommen, so unterliegt es boch keinem Zweifel, baß bie pyrorenen Gesteine und ber Serpentin in größerer Tiese gebilbet seyen, weil in vielen Fällen ber Gyps sich um sie anlegt, also burch sie empersgehoben ift, und nie ber umgekehrte Fall vorkommt.

Wenn auch anzunehmen ift, daß die Affinitäten in demsfelben Raume die verschiedensten Berbindungen und Trennungen eingehen, so scheinen die pyrorenen Gesteine doch nicht neben den Afromorphen, vielmehr unter intenserer Wärmesentwicklung gebildet zu seyn. Bei der nahen Berwandtsschaft dieser zu vulkanischen Gesteinen wird dieß fast zur Gewischeit, nur scheint es, als ob ihre Bildung nicht unter Feuerausbruch, häusig zugleich mit den Afromorphen geschehen sey, wodurch vielleicht eine Abfühlung der Masse, wenn sie durch biese durchbrachen, erfolgte.

s. 382.

Es scheint auch hier ein ähnliches Ausstoßen ber Massen, wie bei ben Afromorphen in ber Tiefe bes vulfanischen Herbes stattgefunden zu haben. Ch. G. Gmelin, mein genialer Freund, schloß bieß bei den nahen Verhältnissen bes Basaltes zum Phoenolith im Segau.

Zwischen ben beiben lettern, die boch so nahe in genetischer Beziehung zu einander stehen, findet, sagt er, ein merkwürdiger Gegensat statt. Während in den Phonolithen Ratron, Kali und Kieselerde vorherrschen, treten dagegen in den Basalten Eisensorydul, Bittererde und Kalf in überwiegender Menge auf; Natron und Kali sind fast ganz zurückgedrängt. Man könnte sagen: Natron und Kali charafteristren den Phonolith, Eisen und Bittererde den Basalt. Hat nicht bei dem Schmelzungs und

Ausscheidungsprocesse, schließt er, durch welchen Phonohlite und Bassalte entstanden seyn mögen, die Bittererde und der Kalf, während sie sich mit dem Eisenorydul verbanden, und in den tiesern Lagen der geschmolzenen Massen sich ansammelten, das Kali und Natron aus ihren Berbindungen ausgetrieben, die nun ihrerseits der nach oben zu befindlichen Phonolithmasse zu überwiegender Menge sich ansammeln mußten.

s. 383.

Wenn wir die nahe Beziehung manches Gypses und mancher Dolomite zu Granit, Porphyr u. a. in's Auge fassen, so möchte es scheinen, als ob auch diese aus den Hohlraumen der Erde, aus dem Wasser ausgestiegen seven. Alle vulkanischen Gesteine der Jestwelt werden von Wasser und Wasserdampfausbrüchen begleitet, es ist daher nicht abzusehen, warum beim Granit, Vasalt u. a. das Wasser ausgeschlossen seyn soll, um so mehr, da wie uns A. Delesse belehrt, fast alle hypogenen Gesteine eine gewisse ihnen verbundene Wassermenge enthalten.

Ift dieß wahr, so ist die Aufstellung von plutonisch primaren Gesteinen, weil sie gar kein Wasser enthalten, ebenso, daß alle wasserhaltigen Fossilien z. B. der Zeolith, Natrolith u. a. Erzeugnisse spätere Verwitterungs und Bilbungsprocesse seven, nicht haltbar. Wäre die Ansicht G. Bischoff's richtig, sagt A. Escher von der Linth, so mußte die Molasse voll-Zeolithe steden, da das Material dazu in Hulle und Fulle und im gunstigsten Zustande vorhanden ist. 3

§. 384.

Bei dem in der Tiefe unter großer Hite stattsindenden Processe wird bei den pyrorenen Gesteinen die Kohlensaure von der Kieselsaure aus der Solution ausgetrieben. So lange die Eruption stattsindet, hört die Entwicklung durch die Tension der Lava auf, erst wenn die Verbindungen und Trensnungen in der Tiese einen ruhigen Verlauf haben, ersolgt sie und bildet die Mosetten (61).

Durch einen ähnlichen Proces werben auch die beständigen

^{&#}x27; Buritembergifche naturwiffenschaftliche Abhandlungen. II. heft 2. 1828. S. 160.

² Bullet. de la soc. géol. de Fr. 2me Ser. VI. 1849. p. 393 ff.

Beitschrift ber beutschen geologischen Gesellschaft. II. 1. 1850. S. 12.

Mofetten erloschener Bulkane ober aus Gebirgshebungen untershalten. Es ist der noch in der Tiefe fortdauernde chemische Proces, der bei dem vorliegenden ungeheuren Material, bei dem beständigen Justus kalkhaltiger Wasser und dem Umstande, daß die Massen in der Tiefe in gelatinosem Justande bleiben, die Austreibung des Gases aber nur langsam vorgeht, fast unbegrenzt sensen muß. Daß auch hier die Kohlensäure und das Wassersetzt werde, darauf beuten die vielen Erdölquellen in der Rahe von Bulkanen hin.

§. 385.

N. Fuchs hat ben Sat aufgestellt, daß alle Körper vorher amorph gewesen senn muffen, in einem festweichen Zustande, welcher als ein Mittelzustand zwischen dem Starren und Klüffigen betrachtet werden könne, und daß der Uebergang solcher amorpher Massen in krystallinische besonders dann gerne erfolgt, wenn sie sich unter Wasser befinden und davon durch-brungen sind.

Der ganze Sabitus ber Afromorphen wie ber Hypogenen spricht für die Richtigkeit dieses Sages: daß sie in einem fest weichen Zustande aus Spalten an die Oberfläche aufgestiegen seven.

Diese Spalten sind entweder durch Hebungen entstanden und die Masse ist im Gesolge der Expansion der Gase zu Tage gehoben, oder die Spalten sind, wie Fuchs annimmt, durch Einssenkungen hervorgebracht worden, wodurch die noch weiche Masse gezwungen wurde, in die Höhe zu steigen und in die vorhandenen Risse und Spalten einzudringen.

Wenn wir die Kegel wirklicher Bulkane als Maßstab nehmen, die unter den Augen der Geschichte aufgestiegen sind und damit die Formen zusammenstellen, unter denen pproxene, albitische u. a. hypogene Gesteine auftreten, so wird es zur Gewißheit, daß biese wie die Bulkane aus Spalten sich erhoben und auf diesen in Regelform sich gereiht haben.

Daß die Afromorphen wirklich emporgestiegen sepen, beweist bie fontainenartige Streifung bes Steinsalzes (I. S. 262, 332 u.

^{&#}x27; Beilage jur allgemeinen Beitung vom 10. und 11. September 1837. S. 1782.

² Ruche, über bie Theorie ber Erbe, ben Amorphismus ic. 1844. S. 19 f.

404) und Gypfes (I. S. 466), beweisen die ausgezeichneten Rutschflächen an Gyps und Steinsalz (I. S. 379 u. 380) an förnigem Kalk
(I. S. 551). Darauf beutet auch bas Borkommen bes Bitumen's
im Gypse, worüber Hausmann intereffante Abbilbungen gegeben hat.
Dieß lasse sich, fagt er, nur burch die Annahme von Bewegung ber
farbenden Theile in der Masse bes schweselsauren Kalks erklären.

Das Auftreiben aus ber Tiefe geschah balb in festweichem, balb in weichem Zustande, balb auch bunn breiartig, ahnlich bem Ergusse ber Salfen.

s. 386.

Mit der Bilbung der Afromorphen und hypogenen Gesteine waren zuweilen Fumarolen verbunden, welche die Spilite bilbeten.

§. 387.

Da bie verschiebenen Bestanbtheile ber amorphen Massen, die sich in den Hohlräumen durch das Spiel der Affinitäten wechselseitig ausschieden, bald über, bald neben einander zu liegen kamen, so können aus einer gesöffneten Spalte ganz verschiedene Gesteine, z. B. Granit mit Gyps, pyrorene Gesteine, Serpentin mit Gyps und Steinsalz oder mit Gyps und Dolomit austreten, während aus einer andern Steinsalz, aus einer britten Gyps, aus einer vierten Dolomit, einer sünsten konten Kalf erhoben wurden. Bei der großen Ausdreitung der unterirdischen Räume, wie sie sich aus oben gegebenen Gründen gedacht werden müssen, so daß ein Zusammenhang der ausgeschiedenen Massen nicht mehr sichtbar ist.

Die Mächtigkeit ober Berbreitung bes einen ober bes anbern ber genannten Gesteine wird sich nach bem Borherrschen bes einen ober bes anbern Bestandtheils in ber Solution richten. Bo sich nur Dolomit bilbete, kann bieser für sich allein nach seinem Austritt ganze Bergzüge gebilbet haben.

s. 388.

Bugleich mit bem Dolomit find wohl manche Bleis, Galls meis und Gifenerznie berlagen aufgestiegen, von beren

4 Abhandlungen ber Atabemie ber Biffenschaften in Göttingen. III. 1847. S. 46.

Bilbung weiter unten bie Rebe feyn wirb; ebenso werden bie Erzgänge in hypogenen und andern Gesteinen Erzeugnisse ber Berarbeitung der Elemente in den Hohlräumen seyn. Ein Aussfüllen von oben nieder verwickelt in unzählige Widersprüche.

§. 389.

Zuweilen vermengen sich bie Afromorphen, namentlich die verdündeten und zwischengelagerten mit Niederschlägen in Seen und dem Meere und mit Schlammergüssen, oder bringt die sich entwickelnde Kohlensaure als Borläuser und im Gesolge des Aussteigens der Gypse Massen von verdünnter kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Bittererde aus den Hohlräumen ins Meer, welche die dolomitischen Gesteine der Zechsteinsormation, der Trias u. a. gebildet haben, die als ausgezeichnete und wohlzgeschichtete Meeresbildungen zwischengelagert erscheinen. Diese dolomitischen Kalke sinden wir sast nur im Gesolge des Gypses oder mit bituminösen und kiesligen Gesteinen (Kohlensormation am Waldagebirge) oder die kalkigen Ablagerungen plöhlich verdrängend und eben so bald wieder von ihnen versbrängt (im Lias des Gardbepartements); sie sind offendar Fremdslinge, welche aus dem Innern der Erde herstammen.

§. 390.

Die in den Hohlraumen der Tiese entstandenen Massen größtentheils die Kanäle selbst verstopft, aus denen sie ausgetreten sind, und nur an wenigen Orten dauert die Bildung der Afromorphen noch fort. Dieß wird besonders da der Fall seyn, wo Salsen noch in Thätigkeit sind, wo Erdsölquellen, ewige Feuer, Kohlensäure, Schweselwassertsoffgas und Stickgas aussteigen, wie in Oberitalien, in Sicilien u. a. D., besonders aber auf dem Isthmus zwischen dem schwarzen und kaspischen Meere.

Der Spiegel bes kaspischen Meers liegt tiefer als ber bes schwarzen Meers, ein Abfluß bes erstern in bas lettere ist baber nicht möglich, und boch müßte, ba baffelbe eine Menge Flusse aufnimmt, wenn bas Weteorwasser Dazu gerechnet wird, bei ber Oberstäche besselben viel mehr verdunsten, als es für die geographische Breite möglich ist; statt zu steigen, nimmt aber bas laspische Meer an Tiefe ab, es muß baher ein unterirdischer Absluß stattsünden. (A. F. P. Nowack, die Räthsel unserer Quellen. Leipzig 1844.
S. 11 st.) Diesem Weere sließen eine Wenge gesalzener Wasser zu; statt, daß es allmählig zur mit Salz gesättigten Solution wird, ist es das an Salz ärmste

§. 391.

Die Bohrversuche in Westphalen, wie in Nordamerika und China lehren, daß aus der Tiefe in diesen die Gabarten austreten, welche den Salfen eigen find, häusig Erdöl, welches diese begleitet. Auf der andern Seite sehen wir die Thermen, die Mineralquellen in vielsacher Wechselwirkung zu Bulkanen und Erdbeben.

Alle Thermen und Mineralquellen Griechenlands, fagt Birlet, sind salzig ober schwesslich, dieß auch auf Morea und den vulstanischen Inseln. Mit Schweselwasserstoffgas und mit Salzwasser entweichen die meisten Quellen von Milo, Eimolis, Poslino, Christiania, selbst die von Egina, Methana und die des Isthmus, es ist eine solche Wechselwirkung zwischen diesen Thermals und Mineralquellen und den eigentlich vulkanischen Erscheinungen, daß die Ursache, welche die einen hervorrief, auch die andern hervorgebracht haben muß.

Oft finden sich Thermen und Mineralwasser in der Rahe erloschener Bultane oder in hypogenen Gebirgsmassen und führen alle dieselben Bestandtheile der Gesteine, aus denen sie hervortereten; die Bestandtheile dieser Quellen dem Auslaugen trystallinischer Gesteine zuschreiben zu wollen, stößt auf unüberwindliche Schwierigkeiten, weit einleuchtender ist es mir, daß der Proces, welcher die Akromorphen, die Granite, die phrorenen Gesteine u. a. hervorrief, welcher das ewige Feuer, das Erdol zu Tage fördert und das Spiel der Salsen unterhält,

aller Meere. Es ist sehr arm an Seethieren und boch liegen die Kalfhüllen ber Mollusten an ben Küsten in großer Menge umher und erfüllen machtige Schichtenmassen an seinen Ufern. Es ist nicht wahrscheinlich, daß allein die Bitterkeit des Wassers diese Erscheinung hervorbringe, vielmehr die Abnahme der Gesalzenheit und die machtige Gasentwicklung, welche an den Küsten und wohl auch im Meere stattsindet. Diese Erscheinungen, die Menge von Erdsölquellen, und ewigen Feuern, die thätigen Salsen, die heißen Quellen, die Entwicklung von Schweselwasserschafts, die Bildung von Steinsalz deuten darauf hin, daß das in die Tiese versinkende Salzwasser dort verarbeitet, daß sier Ihps, vielleicht andere Akromorphen bilden, und daß es wohl nur einer mächtigen Erderschütterung bedurfe, um eine Erhebung dieser Masse zu veranlassen, weichte die Erscheinung hervorzubringen, wie sie im Jahr 1819 am Delta des Indus stattsand (1. S. 125.)

^{&#}x27;Expédition scient. de Morée. II. 2. p. 313 ff.

ber die Bultane in Thatigfeit fest und die Erde in ihren Grundsfesten erschüttert, auch die Thermen, die Mineralquellen, felbst einen Theil reiner Quellwaffer hervorbringe.

Jebenfalls sind es chemische Processe, welche die Quellen ernähren, und die Bärme, welche die erstern im Gesolge haben, wird wohl eher die Erhalterin der Thermen sen, als das sogenannte Centralseuer. Mit Sicherheit ist anzunehmen, daß ein großer Theil der Thermen durch Wasserdämpse entstehe, welche bei dem großen Destillationsprocesse in der Tiefe frei werden, sich condensiren und für sich oder in Berbindung mit atmosphärischem Wasser zu Tage gehen. Manche Schwefelquelle wird ihren Schwefel aus dem Pfuhl erhalten, wo Schwefel entsteht, manches Bitterwasser, wo Dolomite gebildet werden. Richt unwahrscheinlich ist es, daß Thermen, auch Soolquellen, wie die von Kreuznach, von Nauenheim u. a. aus der Tiefe, wo plutonische Gesteine, die eigentlichen Mineralwasser, mit ihnen auch manche Salzquellen daher emporsteigen, wo Altromorphen entstehen.

Treten auch die plutonischen Gesteine selten mehr aus der Tiefe, findet selbst an vielen Stellen ihre Entstehung nicht mehr statt, so bezeugen doch die Duellen mit ihrer Kiefelsäure, ihrem Natron, ihrem Schweselwasserstoffgas u. a., daß die Elemente in der Tiefe vorhanden sind, aus denen einst die mächtigen Massen gebildet wurden; scheint doch selbst in vielen Fällen ihr Ausströmen vulkanischen Eruptionen vorzubeugen.

Ihr Zusammenhang, ber sich so vielfältig kund gibt, sindet, wie I. S. 24 dargethan wurde, in dem Parallelismus, in dem ste zu einander, zu den Säuerlingen, zu den Basalten und andern plutonischen Gesteinen stehen, weitere Bestätigung. Alle Thermen kommen auf gewissen einander parallelen Linien vor; in den Ostalpen sind diese nach Bous vorzüglich in der Nachbarschaft von Flötbolomiten oder mehr oder weniger talkhaltigen Gesteinen.

S. 392.

Das Emporfteigen und Aufrichten ber Gebirge wurde burch bas feilartige Empordrängen ber Afromorphen und Hypogenen verbunden mit machtigen Gasentwicklungen verursacht. Dabei

Berichte über Mittheilungen von Freunden ber Naturwiffenschaften in Wien. III. 1848. S. 385.

wurde die gehobene Masse im Berhältniß der Größe des vorgegangenen Processes in allen ihren Theilen erschüttert, durch die heiße Maße die Trennung der einzelnen Theile noch vermehrt, so daß eine Berschiebbarkeit derselben erfolgte. Dadurch, in Berband mit dem Eindringen heißer breiartiger Massen, machtiger, namentlich an Rieselsäure reicher Thermalergüsse, Ausstoßen von Rieselsäure aus Hypogenen, aus dem Gyps (310), Ausstoßen der kohlensauren Bittererde aus Gyps (307), aus Granit, Gneus und pyrorenen Gesteinen (303), aus Talkschiefer (305) und aus Dolomit (308), wurde der Molekularthätigkeit der höchste Spielraum eröffnet und damit wohl hauptsächlich die Metamorphose in den Alpen und überall, wo ein gleich intenser Proces vorging, vermittelt.

Die Dolomitisation bes Contactsgesteins ist eine Cementation auf nassem Wege, eine Pseudomorphose, hervorgerusen durch die große Affinität ber tohlensauren Bittererbe zur kohlensauren Kalkerbe, welche die Pseudomorphose von Badenweiler und Au darthut. Ju 1 Atom kohlensaure Kalkerbe trat das aus der ausgestiegenen Masse ausgestoßene 1 Atom kohlensaure Bittererbe und es sand je nach Umständen dabei eine Volumensvermehrung oder Verminderung statt.

Während die besagten Contactsverhaltniffe einen Ueberschuß an Kieselsaure ober Bittererbe, ein Uebertreten an Mergel ober Kalf wahrnehmen laffen, beutet die Berwandlung der Steinstohle in Anthracit (311) auf ein Entziehen des Bitumen's im Gefolge der Bildung des Gypses, Dolomit's und körnigen Kalstes bin.

Es ist burch mancherlei Gründe wahrscheinlich gemacht, daß Anthracit in den meisten Fällen im Contact mit den Besagten aus Steinkohlen entstanden sey. Dahin zielt besonders auch die schöne Beobachtung von Keilhau über Bildung des körnigen Kalks und Anthracit's durch chemische Agentien nach dem mechanischen Riederschlage der Formation in starrem Zustande (II. S. 221 ff.), dafür sprechen auch die Beobachtungen Roger's über die Bildung des Anthracit's im appalachischen Gebirge (II. S. 177); höchst wahrscheinlich ist es, daß die bituminösen Theile von den aussteigenden oder erweichten Massen an sich gesogen wurden.

Bei Berwanblung bes Kalffteins im Contact in Dolomit entstund bie Entsärbung wohl baburch, baß bei ber Dolomitbilbung ber Kohlenstoff auf nassem Wege ausgeschieben wurde und sich, wo er reichlich vorhanden war, in Anthracitblättchen absehte. So ist vielleicht auch mancher Graphit und Anthracit burch einen solchen Ausscheibeproces in hypogenen und metamorphositen Gesteinen entstanden.

§. 393.

Bei dem Emporsteigen von Gebirgsmassen wie die Alpen mußten die Gasarten eine ungeheure Gewalt ausüben. Wenn schon durch die verhältnismäßig sehr geringen Gasentwicklungen der Salsen in Italien, noch mehr im Golf von Georgien (78) Gesteinsmassen dis zu 260 Kubikmeter (6,4 Meter im Gewierte), vom Cotopari eine Felsmasse von 76 Kubikmeter 13 dis 14 Kilometer weit gescheubert wurden; warum sollten nicht durch die Gase, welche die Alpen erheben halsen, noch viel größere Massen und auf weitere Entsernungen verpstanzt worden seinze und zu wollen, ist es doch sehr wahrscheinlich, das wenigstens einzelne der isolirten erratischen Blöde in den Alpen, dem Jura u. a., vielleicht alle, die Charpentier dépots éparpillés nennt durch Gase sortgeschleuberte Massen sind.

s. 394.

Mit dem Emporsteigen befagter Gebirge und zu ihrer Mestamorphose beitragend mußten ung eheure Schlamms und Basserergüsse verbunden sehn. Diese großentheils aus dem Erdinnern hervortretenden Massen bilbeten Sandsteine und Consglomerate, die in innigster Berbindung mit den Afromorphen stehen; sie unterbrechen nicht selten die letztern, ohne daß sie große Störungen in der Ablagerung berselben hervorbrächten.

Mit biesen Ueberstuthungen waren Regenerationen aller Art, mächtige Gesteinszertrummerungen und Oscillationen verbunden, wobei sich auch die großen Lachen gebildet haben werden, in denen die gesalzenen Wasser bis zur Sättigung sich anreicherten und Beranslassung zu Bildung der treppenartig hohlen Würsel gaben, die auf ben verschiedensten Gesteinen ausgestreut gefunden werden (323).

' J. de Charpentier, Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhone. Lausanne. 1841. p. 130 ff.

Einundvierzigstes Capitel.

Bildungsgefcichte ber Pelogenen ber Borwelt.

s. 395.

Es ift noch nicht gelungen, Gesteine aufzusinden, welche in der Borwelt auf ähnliche Weise wie die Halogenen und Physogenen, die wir unter unsern Augen entstehen sehen, gebildet seyn könnten, ebenso begegnen und eine Menge Gesteine, deren Entstehung durch den Absat von Landgewässern oder durch Meere, oder durch das Spiel der Fumarolen nicht gedacht wers den kann, die auch nicht wie die Gyps, Steinsalz und Dolomitgebirge gebildet seyn können. Stellen wir Bergleichungen derselben mit Erscheinungen an, die jest noch thätig sind, so sinden wir in denen, welche die Belogenen darbieten, häusig den Schlüssel zu einer genügenden Erklärung.

In Nachstehendem sey es versucht, gestütt auf das früher Gefagte, ber Bildung einer Reihe von Gesteinen näher nachzusforschen, welche sich offenbar ben Belogenen anschließen.

s. 396.

Einen Uebergang ber Pelogenen ber Jettwelt in die ber Borwelt bilben wohl die Mergellager von Munbley sir, beren oberes mit Kochsalz 9 bis 12 Meter, das untere aber mit kohlensaurem Natron geschwängert 3 bis 4,5 mächtig und unsmittelbar dem Basalt ausgelagert ist. Zwischen den obern und untern Mergeln liegen die Trümmer der antiken Stadt Mheysir (70). Malcolm schreibt diese Erscheinung den Ueberschwemmunsen des Siparstroms zu, der auch die heutige Stadt bedroht, aber weit wahrscheinlicher ist die Erscheinung durch Schlammeruptionen zu erklären. Wir werden es hier mit zwei Ergüssen, einem durch die Bildung des Basaltes hervorgerusen und einem zweiten durch das große Erdbeben veranlaßt, welches damals

¹ Ritter's Erbfunde. VI. S. 599 f. nach Malcolm und Dangerfielb.

80 Stabte überschüttete, ju thun haben; die Gefalzenheit ber Thone spricht bafür.

§. 397.

A. v. Humbolbt zählt zu ben Schlammausbrüchen bie thosnigen Mergel ber Corbilleren (Wasserfall von Regla und Straße von Regla nach Totomilco el grande, Guchilaque, nördslich von Cuernacava, Cubite unsern Guanaruato), die kalkreischen Mergel ber kanarischen Insel Graciosa, welche mehr als hundertmal mit 13 bis 27 Centimeter mächtigen Basaltslagern wechseln und Krystalle von Augit und Pyropen enthalten; serner die Thonmassen der Anden von Reugrenada (zwisserner die Thonmassen der Anden von Reugrenada (zwisserner der von Grünsteintugeln, glasgen Feldspath einhüllend und die Thondanke (Tepetate), wodurch die Unstruchtbarkeit eines Theils von Quito dewirkt wird. Ferner zählt er hiersher die in kleine Säulen zerspaltenen Mergelmassen im Basalte des böhmischen Mittelgebirges, wo sich im Mergel des Stiefelsberges ein Pstanzenabbruck gefunden hat. 1

s. 398.

Bu ben Schlammlaven rechne ich ben Los. Eb. Collomb und Alex. Braun nehmen an, daß dieser im Gefolge vorweltslicher Gletscher entstandener Schlamm sep. 2 Daß Lehm sich so bilben könne, ober burch Absah aus Flüssen und Seen, kann nicht bestritten werden, daß der Los des Rheinthales so entstanden sep, damit bin ich jedoch nicht einverstanden.

E. Fromherz hat mit vieler Wahrscheinlichkeit nachgewiesen, baß am Schwarzwalde keine Gletscher gewesen seyen und bestreitet dieß auch von den Bogesen. Benn man die weitsortsetzende Ablagerung und die Mächtigkeit des Löses, seine immer wiederskehrende Lagerung auf mächtigen Geröllmassen in Betracht zieht, wenn man ihn als ungeschichtete dichte Masse selbst auf der Höhe der Doleritmasse des Kaiserstuhls 260 — 270 Meter über dem Rheine anstehen sieht, so ist es weit wahrscheinlicher, daß

^{&#}x27; v. humbolbt, Relat. hist. I. p. 88 f. Lagerung ber Gebirgearten in beiben Erbhalften G. 359 f.

² Bullet. de la soc. géol. de Fr. 2mº Ser. VI. 1849. p. 479 ff.

G. Fromherz, geognofisiche Beobachtungen über bie Diluvialgebilbe bes Schwarzwalbes ic. Freiburg 1842. S. 126. ff.

er im Gefolge ber Erhebung bes Raiferftuhls fich gebilbet und ben Schluß ber großen Rataftrophe machte, welche bem Rheinthale die jenige Bestalt gab. Wie beim Erbbeben im Araresthale im Juni 1840 (1. S. 125) erhoben fich aus ungabligen Spalten Waffer mit Sand und Lehm, welche ben Thalgrund erfüllten und vom Dolerit in weichem Bustande in die Sohe gehoben wurden; biefe Maffe schloß natürlich bie Land- und Flußmuscheln und die Mammalien ein, die ihm begegneten.

Hierher rechnet Lyell auch bie ungeheuern ungeschichteten Thonmaffen in bem Beden ber Tay, Isla und ber Nord-Estfluffe in Schottland, Alluvionen, die bis zu mehr als 100 Meter Mächtigfeit anmachfen, 1 Anmard und Bomel bie Schlammmaffen von Denize,2 v. Dennhaufen bie Dudfteine im Broblthale,3 beibe mit einer Flora, welche von ber jegigen taum zu unterscheiben ift.

s. 399.

Dolomieu, Spallangani und Fr. Hoffmann halten bie Tuffablagerung auf Lipari fur einen Strom ichlammiger Substanzen, welcher ben Monte bella Stufe herabfloß. Er ift, sagt Spallanzani, kein Aggregat von Asche ober Sand 2c. zu Erbe gewordener Laven, er ist eine bloke Thonerde und gleicht in Rückscht feiner Weichheit bem erhärteten Schlamme ber Flüsse 4 zwischen bem Tuffe wohl hundertmal wiederholt, liegt keuperartiger Mergel, welcher Knollen von Kiefelmaffe, bem Menilit ähnlich und Bflangenrefte enthält. Diefe gange Maffe ift, oft auf 60 Meter Machtigfeit, an einer faft 4 Rilometer langen Rufte von fornigem und faserigem Gopfe nach allen Richtungen in Trummern, Lagen und Reftern burchschwarmt (69).

s. 400.

hierher gehört wohl auch ber bittersalzführende gupereiche unbeutlich geschichtete Mergel von Seibschüt und Bullna, aus bem fich zahlreiche Sugel von Bafalt erheben, welcher auch

¹ Lyell, Geologie. I. S. 376.

² Bullet. de la soc. géol. de Fr. 2me Ser. V. 1847. p. 55.

s Rarften's und v. Dechen's Archiv. XXIII. 1. 1849. G. 8.

⁴ Dolomieu, Iles de Lipari. p. 57 f. - Spallangani, Reifen. III S. 14. — Fr. hoffmann, Poggendorf's Annalen. 26. 1882. S. 29 ff. 19

in Bruchstücken in die Mergels und die Phropenlager von Trzisbliv eingeschloffen ift.

Struve glaubt, daß dieser Mergel zum größten Theile der Berwitterung des Basalt's seinen Ursprung verdanke; dagegen spricht aber der bedeutende Kalkgehalt desselben und die Menge von Duarzsand in ihm, wie sich aus der Analyse I. S. 239 ergibt. Damit ist auch der Gyps, die Gesalzenheit, sind die Pyropen, der Opal zo. in ihm nicht erklärt; ihre Anwesenheit deutet weit natürlicher darauf hin, daß bei und nach der Bildung des Basalt's gesalzene Schlammergusse in Verbindung mit Schweselswasserstoffgas oder schwesliger Säure stattgefunden, welche Bestandtheile des Basaltes einen bedeutenden Gehalt an Kalk, Duarzsand und Salzen gehabt haben.

§. 401.

Schlammerguffe und heiße Wasser in Verbindung mit Schweselwasserstoffgas oder schwesliger Saure durch das Hervorstrechen des Basalts veranlaßt, werden wohl auch die Entstehung des gelben Thons mit Gyps, des Saugschiefers mit Opal und des infusorienreichen Polierschiefers auf dem Trippelberge bei Kutschlin (103) hervorgerusen, die entweichenden Gase die Fische und Insusorien getödtet und in die Masse eingeschlossen haben.

Hierher gehoren wohl auch die von Chrenberg untersuchten Trippelschiefer von Bilin, Franzensbad bei Eger, Santa Fiora in Toscana, auf Isle de France; die Insusorien in den erstern sind lakustern Ursprungs, die von Isle de France stammen aus dem Meere.

§. 402.

Durch Erhebungen ber Gebirge und Schlammausbrüche ist wohl das Entstehen des falzhaltigen Mergels am Kaustasus (76), bes Salzthons des Bos-Dag (77), sind die Gerölle und Nagelfluh zum Theil aus geschmolzenen Steinen und Trachyt bestehend, sind der Gyps, das Natron und die Magnesiassilicate in und mit ihnen zu erklären.

Auch ber weiße und gräuliche Mergel mit Gyps auf beiben Seiten bes Bosporus (105), ebenfo ber plastische Thon und Londonthon, von benen weiter unten die Rebe seyn wird, scheinen auf ahnliche Beise entstanden zu seyn.

§. 403.

Bu biefer Klaffe bin ich geneigt, die gelben und schwärzlichen falzhaltigen Thonlager in unermeflicher Ausbreitung in Sibirien (I. S. 559), die Golb, Platin und Diamanten führenden Alluvionen an beiben Seiten bes Ural's, die besonders auf der östlichen sehr ausgebreitet sind, zu rechnen. 3ch bente mir biefe burch bie lette Erhebung ber Sauptfette baburch veranlaßt, daß mächtige Wassermassen, beladen mit Kohlenfaure, bie metamorphofirten Golb, Platin 2c. haltigen Gefteine ber Oberfläche zerftuckelten und am Fuße bes Gebirges als Gruß ablagerten. Die großen Pachybermen, Die bamals ben Boben bewohnten, murben theils in Diesem Brufe, theils in ber Schlammmaffe eingeschloffen, bie aus ben Spalten bei ber Bebung bes Bebirges hervorbrach und biefen bebectte. Gewalt ber Fluthen und hervorbrechender Gase murbe, ba sich bie Erscheinung über ben größten Theil von Sibirien ausbreitet, vielleicht alles Lebendige in biefem Reiche vernichtet. 1

Aehnlicher Entstehung werben die Alluvionen (Saifen) in Oftindien, Dangola, Brafilien, Californien u. a. D. seyn, die sich durch Metall- ober Diamantreichthum auszeichnen.

S. 404.

Den Schlammlaven wird auch die schwarze Erde — der Tschornozem — auf beiden Seiten des Ural's weit verbreitet, zwischen der Wolga und Donmündung, sogar in Podolien und Galizien anstehend, beizuzählen seyn. Dieser Tschornozem ist am Teref und Kuban an seinen Rändern häusig mit salinischen Ausblühungen bedeckt.

Diefe Erbe nach Phillips Untersuchung in 100 Theilen aus

```
69,8 Kiefelerbe,
13,5 Thonerbe,
1,6 Kalkerbe,
0,7 Eisenorpb,
6,4 organische Materie,
5 Sumussäure
1,7 Schweslige Säure Spuren
```

^{&#}x27; Bergleiche bie abweichende Anficht in ber Geologie bes europäifchen Ruflands. S. 475 ff.

bestehend, und nach Bayen sehr reich an Sticktoff, 4 bis 6 Meter machtig, ist so fein, daß sie unter den Husen der Rosse in dichten Wolken emporwirbelt. Sie kann nicht aus zersetzten Pflanzentheilen hervorgegangen seyn, da sich nie Pflanzenreste in ihr finden, und sie, so fruchtbar sie sich auf großen Strecken erweist, auch in Steppen vorkommt, wo seit Menschengebenken keine Baume vorhanden waren.

Der Umstand, daß sie im verschiedensten Niveau und in isolirten Massen die Unebenheiten aussullend gefunden wird, daß sie nicht eine Spur von Geröllen, nicht eine Spur von Land oder Süßwasserthieren oder Meeresmuscheln, nur Insusorien enthält, bezeugt beutlich, daß diese Bildung einem Schlammergusse, nach dem die großen Pachydermen längst vernichtet waren, ihr Entstehen verdanke. Dieser hat in Beziehung auf Farbe, Zusammensehung und Vortommen viel Aehnliches mit der Moya, deren in §. 57 des Weitern gedacht ist. 1

S. 405.

Ebenso werben bie Trummergesteine, in Form von Tuffen und mit mehr ober minder seifenartigem. Thone, machtig auf Java um die vulkanischen Massen entwidelt, ale Schlamms laven zu betrachten seyn.

S. 406.

Alcide d'Orbigny hat die vollfommene Gleichzeitigkeit der Erhebung der Cordilleren zu ihrer jetigen Gestalt mit der Bernichtung der großen Säugethiere, welche den amerikanischen Boden der Borwelt bewohnten und der Ablagerung des Lehms der Pampas nachzuweisen gesucht und glaubt, daß in Folge dieser Erhebung das aufgeregte und mächtig auswallende Meer mit einemmale die Continente habe verwüsten, die Säugthiere vernichten und sich mit den erdigen Theilen, die gewaltsam von den Continenten losgerissen wurden, habe vermengen und so den Lehm der Pampas bilben können.

Daß bas Ereigniß ploglich eingetreten und in fehr besichranftem Zeitraume erfolgt fen, gehe baraus hervor, bag biefer

^{&#}x27; Bergleiche bie abweichende Anficht in ber Geologie bes europäischen Ruflands. 552 ff.

² Hardie, Notice géol. sur Java. — Bullet. de la soc. géol. de Fr. IV. p. 218.

Lehm aus einer ungeschichteten Maffe überall von gleicher Ratur bestehe.

Einem ähnlichen Ereignisse schreibt Alc. b'Orbigny big Ablagerung ber Versteinerungen von jest noch lebenden Arten, die Salzablagerungen mit Sand und Geröllen zu und hält sie für die Refultate einer plöslichen Beränderung des Niveau's des großen Occan's, welche dis zu etwa 300 Meter über den jetzigen Basserstand beträgt und glaubt, daß diese Salzzone die alte Kuste darstelle, da sie parallel der letztern eine unermessliche Oberstäche von 17 dis 23° der sublichen Breite bilde (85).

Darwin ift ber Ansicht, daß das Regenwasser das Salz von ben Höhen in die Ebenen führe, wo es sich mit dem fandigen Boben ber Thäler, wie bei Jquique, verbunden habe. Dagegen bemerkt A. d'Ordigny richtig, daß es hier während der historischen Zeit nicht geregnet habe, und daß es sich nicht in den Thälern, sondern in einer Höhe von 300 Meter über dem Meere sinde.

Der eocenen Guaranischen Ablagerung Südamerika's gibt A. d'Orbigny einen ähnlichen Ursprung wie dem Lehm der Pampas. Er glaubt, daß der Mangel an Versteinerungen, seine eisenhaltige Ratur, die undeutliche Schichtung darauf hinweisen, daß sie das Produkt der ersten Erhebung der Cordilleren nach der Kreideablagerung sey, ein Produkt der Wassermasse, welche die Continente abgespult, und den Grund der Becken mit den erdigen und abgespulten Theilen erfüllt habe. Er hält diese Erstlärung für um so angemessener, da sich die eisenschüssigen Consolomerate wie der Lehm der Pampas auf sehr verschiedenen Höhen immer in horizontaler Lagerung sinden. Er hält es für kein ruhiges Meeresprodukt, sondern für eine plöslich eingebrochene Alluvion; daß diese keine Meeresschalthiere enthalte, komme dasher, daß die Meere der Tertiärzeit noch nicht eristirt haben (116).

Die große Mächtigkeit bes patagonischen Tertiärges birges, bie regelmäßige Schichtenfolge seiner zahlreichen Lagen und bas Berhältniß ber Bersteinerungen in benselben beweist ihm, daß bas Tertiärmeer feine Beränderungen erlitten hat bis zu bem Zeitpunkte, in welchem sich diese Gesteine über bas Waffer auf ihren gegenwärtigen Standpunkt erhoben haben. 1

¹ Alc. d'Orbigny J. c. p. 81, 102, 108, 245, 249, 251.

Daß bas Tertiärgebirge Subamerifa's im Gefolge ber Ershebung ber Anden sich gebildet habe, scheint aus den lichtvollen Beobachtungen Alc. b'Orbigny's flar hervorzugehen; das Wie scheint mir aber nicht vollfommen erklärt zu seyn, und manche Erscheinungen, welche uns hier begegnen, bleiben dadurch im Dunkeln.

- 1) Wie tommt es, baß sich im Lehm ber Pampa's fast gar feine Gerölle finden, wie konnte bieser so gleichförmig entstehen, wenn er durch die Meereskluthen jusammengepeitscht worden mare?
- 2) Wie laffen fich bie Gypsbildungen, welche sich in biefen Gesteinen wiederholen, wie die mächtigen Salzablagerungen, befonders die von salpetersaurem Natron, die Gange von Steinsfalz und Glaubersalz auf die angegebene Beise erklaren?

Dhne ben Ginfluß bes Meeres bei ber Erhebung einer Rette, wie die der Anden, in Abrede ziehen zu wollen, glaube ich benn boch, baß biesem in ber vorliegenden Frage eine mehr untergeordnete Rolle juguschreiben fenn möchte und bag Schlamm und Waffererguffe, welche wir jest noch eine fo große Rolle bei Erbbeben und vulfanischen Ausbrüchen spielen seben, einen großen Theil ber Erscheinung beffer zu entrathfeln vermögen. 3ch erinnere hier an die Naturbegebenheiten, beren im VIII. Capitel bes Nähern gebacht ist. 3ch will nicht von ben Schlammlaven und Waffererguffen fprechen, welche Calabrien, Sicilien und Murcia verwüfteten, nicht von ben fürchterlichen Erscheinungen ahnlicher Urt, welche Japan, Java, Island heimzusuchen pflegen, nicht von der fürchterlichen Kataftrophe in der Araresebene im Juni 1840, woburch ein großer Lanbstrich mit Schlamm und bieser mit Cabavern von Menschen und Bieh erfüllt wurde, nicht von bem Erbbeben von Cutch im Juni 1819, in Folge beffen bas Land ein völlig verandertes Unfeben erhielt; ich will meine Beifpiele aus bem Lande felbst holen, um beffen Beschichte es fich hier handelt. 3ch erinnere an die Auswurfe bes Carquairago im Jahr 1698, des Cotopari 1742, des Jorullo 1759, des Ruiz 1845, an die Erbbeben von Bellileo 1797, von Chili 1838, von Reugrenada 1827 u. a.

Betrachtet man die Wirfungen eines biefer Bulfane und benft sich die Erscheinung auf die ganze Kette ausgebehnt, so ist der Maßstad nicht zu klein, den ich für die Bildung der Tertiarsmaffen in Sudamerika anlege.

Maffen von Schlamm und Ströme von Wasser geben bem Boben ein anderes Relief. Entweder tödten Schweselwasserstoffs gas, Kohlensäure oder andere Gase das organische Leben, oder der Schlamm schließt alles ein, was ihm auf seinem Wege bezegenet, reißt ganze Wälder nieder und bedeckt sie unter seiner Last. Dieser Schlamm ist meist gesalzen, nach Schweselwasserstoffgas riechend, von verschiedener Farbe, bald schwarz, bald grau, auch roth und eisensarbig. Die Folge solcher Ergüsse sind aber auch Sand und Sandstein (59), auch die Conglomerate müssen eine mächtige Rolle spielen, wenn eine Gebirgstette wie die der Anden aufsteigt.

Reben ben mechanischen Einschlüssen mussen sich hier auch chemische Produkte bilben, zu benen die Bohnerzablagerungen und ber Gyps im Guaranischen Tertiärgebirge, die Gypse im rothelichen Thon und Sandstein im patagonischen Tertiärgebirge zu rechnen sind.

Rach diesen Prämissen wurde sich die Bilbung bes genannten Tertiärgebirges von unten nach oben folgendermaßen denken lassen.

Bei ber Erhebung ber Anden nach ber Kreibebilbung ergoffen fich aus Spalten bie ju Sand zerfleinerten, burch Reibung bervorgebrachten Gesteinstrummer in Verbindung mit Thon und falfiger Materie. In bem lettern scheibet sich bas Gifen auf chemischem Wege und ber Schwefelmafferftoff, ber fast bei allen Schlammerguffen eine Rolle fpielt, hat burch Aufnahme von mehr Sauerstoff sich zur Schwefelfaure und mit dem Kalke im Thone Gyps gebildet, ber fich in Nestern und dunnen Lagen ausschied. Die Daffen, die fich bilbeten, mußten fich in ben mulbenformigen Bertiefungen in ben verschiebenften Soben abfegen, und bort horizontale Lager bilben. Die Ratastrophe, welche biese Ablagerungen hervorrief, fann über und unter bem Meere stattgefunden haben; fie ergoß sich über Flachen, wo sie nichts Organisches fant, beghalb und nicht, weil die tertiaren Meere noch nicht eriftirten, findet fich nichts Organisches in ihnen. Daß bamals die Meere nicht bevolfert gewesen seyen, ift nicht denfbar.

Bei ber Bilbung bes patagonischen Tertiärgebirges erfolgte burch die im Meeresgrunde aufsteigenden Gasarten eine locale

Bernichtung ber Schalthiere und ein Erheben bes Meeresgrundes über die Bafferstäche. Darum finden wir in diesem Tertiärgesbirge Massen von Schalthieren oft noch in ihrer natürlichen Lage im Meeressand. Dieser wurde von kalkigen Materien und Sandstein, welche sich im Gefolge der Erhebungen der Andenkette immer noch als Schlammmassen erhoben, bedeckt, vom Lande her durch partielle Ueberschwemmungen mit Thiers und Pflanzenresten und vermittelst der Einwirfung der Schwefelsaure auf kalkhaltigen Schlamm stellenweise mit Restern und Lagen von Gops erfüllt.

Im Gefolge ber machtigen Trachntbilbungen, welche oben naber erörtert wurden, und in einer viel fpatern Beriobe fanten auf bem lanbe von ben Soben ber Anbestette bie Schlammergießungen statt, welche bie großen Mammalien vertilgten, welche ben fübamerifanischen Boben bewohnten. Wir haben früher gefeben, bag bie meiften Schlammerguffe gefalzen find, wir beburfen baber nicht bes Meeres, um bie Gefalzenheit bes Lehms ber Bampas zu erflären. Die Daffe mar weich und bunnfluffig, und die Kataftrophe fand in fo großer Ausbehnung ftatt, baß fich alle bie Erscheinungen erflaren laffen, bie biefer Lehm barbietet. Richt viel spater als bie Ablagerung biefes Lehms und vielleicht im Befolge bes gleichen Ereigniffes find ber Sand. bie Berolle, bie Breccien, welche ben Bestabhang ber Anben theilweise bebeden, und so reich an Salz finb. Das lettere, bas fich bis ju 1140 Meter Sobe finbet, icheint nicht in Folge bes Rudjuges bes Meeres, sonbern ebenfalls von Innen heraus fich gebilbet zu haben. Der Abfat bes falpetersauern und schwefelfauern Ratron's in großen Maffen aus bem Meere ift nicht bentbar, und die Berbindung biefer Maffen mit Byps und Steinfalz zum Theil in Bangform, Sanbstein, Trachpt zc. burchlangend ebenfo wenig baburch erflarbar. Salz und Byps icheinen hier theils Salfenbildungen zu fenn, wie die warzenförmigen Erhöhungen auf einem Theile ber Pampas von Tamarugal barthun, theils in Schlammform zum Theil in Regel und Pyramiben aufgestiegen zu fenn, und sich nach ben Gefeten ber Affinitat zu Gyps, Steinfalz ausgeschieben zu haben. Wird berudfichtigt, bag bie amerifanischen Salfen großentheils Stidftoff erhaliren, fo haben mir einen hauptbestandtheil ber Salveterfaure, welche fich mit bem Natron perbinbend ben Natronsalveter von Squique bilbete.

Die Gase, welche bei diesem Processe sich entwidelten, haben ganze Zeugungen von Schalthieren vernichtet, die Wassersluthen im Gesolge dieser Katastropho, deren Spuren sich nach Alc. d'Orsbigno 1 noch häusig an den Küsten von Chili, Bolivia und Peru sinden, haben die Massen theilweise von der Höhe in die Tiese geführt, und ganze Wälder niedergerissen, deren Stämme Blate auf 10 Myriameter versolgte. Daß ein mächtiger vulkanischer Proces mit dem Aussteigen der Trachyte und dem Absate des Tertiärgedirges hier nicht vollendet sen, deweisen die heißen Quellen, die Quellen brennbaren Gases, vor Allem die Bulkane, welche die Andeskette krönen, und noch jest ganze Länder verswüsten und mit Schlamm überdecken.

Nicht also bas Meer allein, vielmehr Schlammerguffe, Ersbebungen bes Terrain's in Verbindung mit dem Ruckuge bes Meeres, nicht mechanische Niederschläge allein, auch chemische Elemente mußten bei dem Bau dieses Tertiärgebirges thätig geswesen seyn, wie denn überhaupt bei allen Gesteinsbildungen selten eine, fast immer verschiedene Kräfte als thätig sich gedacht werden muffen.

§. 407.

Wenn ich die Erscheinungen in Südamerika, welche einen Schauplat von der Magellan'schen Meerenge bis vielleicht in's große Bassin des Amazonenstromes darbieten, näher in's Auge fasse, so geschieht es, um andere dis jest irrig beurtheilte Gebilde in das Bereich der Pelogenen zu ziehen. Die Verbreitung des Tertiärgebirges in Südamerika scheint nicht viel geringer als die Oberstäche der Sahara zu seyn.

Wenn man die Salzthone, ben Natron: und Steinfalzreich: thum ber lettern in's Auge faßt, so gewinnt es an Wahrschein: lichkeit, daß auch hier die Pelogenen eine mächtige Rolle gespielt haben.

Gleich wie das subamerikanische Tertiärgebirge ein Produkt ber Erhebung der Anden ift, ebenso scheinen mir der Salzthon, das Salz, der Sand und die Gerölle der Sahara theilweise ein Produkt des arabischen Gebirges, vielleicht des schwarzen Harusch, des Atlas u. a., theils der Erhebung des Landes, so daß sich das Meer zurückziehen mußte, zu seyn.

¹ l. c. p. 109.

Schon im obern Rummulitenkalke brechen am Mokattem, in der Bufte zwischen dem Fuße bes Borgebirges und dem Rik, am Dschebel es Schech Haffan u. a. mächtige, salzhaltige Thoniftraten und ockerige Thoneisensteine. Es scheidet sich in diesen Thonen Steinsalz und Gyps in dunnen Lagen aus. Sie bebeden zuweilen die Rummulitenkalke, sind sandig, eisenschüffig, ohne organische Reste. Mit den in der Buste zerstreuten Rummuliten sinden sich Geschiebe von Basalt und mandelsteinartiger Felsarten.

Ueber dem salzhaltigen Thone zuweilen ein Rieselkalt mit oderigen Lagen von Brauneisenstein und vielen Selenitkrystallen.

Massen von Rollsteinen sinden sich in den Querthälern bes arabischen Gebirges; sie finden sich in Aegypten überall beim Eintritte in die Buite, sie sind häusig Gesteinen entnommen, welche in der Nähe nicht anstehend sind.

Mächtige Aeußerungen vultanischer Krafte begegnen uns im und um bas arabische Gebirge: Porphyre, Basalte, Diorite, wahrscheinlich erloschene Bultane wie auf ber entgegengesetten arabischen Lüste, verglaste Sandsteine, gefritteter und geschmolzener Sand ber Bufte, gebrannte und geschmolzene Nummulitenkalte.

Ueber ben Nummulitenkalken ber lybischen Buste (131) besteht bas Plateau aus horizontalen Lagen von Seeconchylien, Kalkmergel, Thon und Gyps und Quarzsandstein. Unter bem lettern findet sich eine etwa 6 Meter mächtige Lage von schwärzslich grauem Thone, bessen untere Schichten stark von Salz durchsbrungen und gypsführend sind. Darauf liegt ber Sand ber Buste von größerer ober geringerer Mächtigkeit.

Der Gyps wechselt nach oben mit bem Thone in bunnen Straten gemengt mit Wüstenfand und Salz. In bem besagten Thone liegen die Natronseen. Auf weite Streden ift auch Sand mit Salz gemengt, und tritt in mächtigen Schollen über Tage.

Das fohlenfaure Ratron foll fich über einen Landftrich von 20 Tagreifen erftreden.

Aehnlich scheinen bie Berhältniffe im Guben ber Subahberge und ber großen Syrte von 29 — 24 ° nörblicher Breite zu seyn.

Fassen wir diese Berhaltniffe naher in's Auge, beruchichtigen wir die vielen vulfanischen Produtte im Gefolge der Bufte und der sie einschließenden Gebirge, das Berhalten des Thones mit seinem Gupse und Salz, seine Berbindung mit dem Sand und

ben Geröllen ber Bufte, befonders aber das Borkommen des kohlensauern Natron's in ihnen, so drängt sich der Gedanke auf, daß nicht allein die Fluthen des Meeres an der Bildung der Sahara Theil gehabt, daß die Einsenkung derselben unter das Meer nicht als Beweis für die Bildung ihrer Gesteinstrümmer, ihres Salzes durch das Meer diene, daß, wie bei Bildung des Tertiärgedirges Südamerika's wiederholte Ausbrüche von Schlamm, Sand, Geröllen von wesentlichem, wohl überwiegendem Einflusse gewesen seven.

§. 408.

So wenig als bas salpetersaure ist bas tohlensaure Ratron als ein Broduft ber Meere anzusehen; sein Entstehen muß daher anderwärts gesucht werben. Man hat bieß burch bie Wahlverwandtschaft bes Kochsalzes zu fohlensaurem Kalke zu erklaren gesucht, Berzelius hat aber (347) mit schlagenden Grunden nachgewiesen, bag bas Ratronsalz im Erbreiche vortommen muffe, und fich aus biefem mittelft Baffer auflose; wir werben baher mit großer Wahrscheinlichkeit bas tohlenfaure Natron in bem falzhaltigen Thone finden und ba bas eigentliche Steinfalzgebirge weber tohlenfaures noch falpeterfaures Natron enthält, bas Meermaffer aber nirgends eines biefer beiben Salze absett, fo werden die Befteine, welche fie enthalten, einen anbern Ursprung haben muffen. Da wir bas tohlensaure Ratron in Schlammerguffen noch jest fich abscheiben seben, fo liegt ber Gebanke nahe, bag bie Thone, welche fohlensaures Ratron enthalten, auf ähnliche Beise entstanden seyn werben.

Dieß in's Auge gefaßt, führt zu dem weitern Schluffe, bag ba, wo fohlensaures Ratron vortommt, ein ähnlicher Bils bungsproces stattgefunden haben werbe.

In bem von einem Kranze' von Trachyten eingefaßten Ungarn ziehen sich in Gestalt eines weiten Halbzirfels eine Zahl Natronseen. Sie liegen in einem blauen Letten, aus welchem äußerst laugenhaft schmedenbe Wasser aufsteigen. Der Letten ist bebeckt von feinem mit Glimmer und etwas Gisen vermischtem ungesalzenen Sande. In den besagten Seen schließt das Natron viel Thon, Kochsalz und Glaubersalz ein.

Diesen Thon und ben ihn bebedenben Sand sehe ich als bas Resultat bes Erhebens ber Trachyte an.

Bon gleichem Entstehen find bie natronhaltigen Thone in der Araresebene; sie liegen zum Theil auf den Laven bes Ararat und find Erzeugnisse früherer Schlammergüsse (vor dem Jahr 1840).

Hierher gehört wohl auch ber Thon, in bem die Natronseen zumal nördlich von Zacatecas in Merico, der See im Thale von Lalagunilla in Columbien und hierher werden auch die Gesteine gehören, in denen die Natronseen von Tessalonich, Ephesus, Smyrna u. a. in Kleinasien, die in der Mongolei, in Tübet, Persien, China, in der Tartarei, in Hindostan, Sibirien u. a. D., und wohl auch die Borarseen liegen.

§. 409.

3ch habe oben gezeigt, daß das Ausblühen der Steppensfalze theilweise von der Gesalzenheit der Atmosphäre, theilweise von Salzseen herrühre, welche ihre Gesalzenheit Flüssen und Duellen zu verdanken haben, die aus Salzgebirgen entspringen; in allen Fällen geben diese aber nicht die Beranlassung zu Steppensalzen und in sehr vielen Fällen werden es durch Schlammausbrüche entstandene salzhaltige Thone senn, welche in Berbindung mit Sand und Geröllen die Ausblühungen versanlassen (Südamerika, Sahara, Sibirien u. a. D.).

Außer bem Kochsalze, kohlensauern Natron, Glaubersalz, borarsaurem Natron, Bittersalz u. a. blüht auch Salpeter an einzelnen Orten aus bem Boden in ungeheurer Frequenz aus. Dieß ist besonders in Ungarn der Fall, wo auch Salpeterquellen in Menge vorkommen, um Tirkoot in Indien, in Ava, Benzgalen, Aegypten, Persien, Südamerika u. a. D. Wahrscheinlich ist es, daß auch dieser salpeterreiche Boden wenigstens großenztheils ein Produkt der Schlammeruptionen sen. Ganz besonders scheint dieß bei dem schwarzen Boden um Innaconda durch ganz Guntur und die Ebenen des südlichen Circars im großen Basaltbistrikte Ostindien's der Fall zu senn, welcher sich durch seinen großen Reichthum an Kochsalz und Salpeter auszeichnet (I. S. 563), ebenso in dem vulkanischen Distrikte in der Rähe von Kara Buonar und in der Trachytlinie in der Rähe von Bor (Kleinzassen, I. S. 301).

Dieser gesalzene Thon wird bas Salz zum Ausblühen mancher Steppensalze hergeben, und es liegt fein Grund vor,

warum in ihm eine falzerzeugende Kraft fenn foll, wie Keferstein, Sugi, Rußegger ber Unficht find.

s. 410.

Bu den Belogenen rechne ich auch ben größten Theil ber Braunkohlengebilbe.

Die Braunkohlen sind die Begetation der vorweltlichen Constinente, welche theils noch an Ort und Stelle, wo die Pflanzen wuchsen, theils durch die Fluthen zusammengetrieben in Keffeln eingeschloffen ift, und mittelst eines Gährungsprocesses sich zu torfähnlicher Masse verband.

In offenbarem Zusammenhange ift die Braunkohlenbilbung mit bem norbischen Beschiebslande, welches ben größten Theil bes füblichen Schwebens, ganz Danemark, die öftliche Seite von England, Nordbeutschland bis an ben Sarg und bas Erzgebirge, einen großen Theil Polens und bes nörblichen Rußlands bebeckt. und großentheils aus Scandinavien stammt. 1 Die Katastrophe, welche die Geschiebe zusammenwälzte, muß auch bas Braunfohlengebirge hervorgebracht haben; das Spiel der bewegten Wellen vermochte bieß nicht allein, wie fame sonst bie machtige Maffe bes Thons oft in geregelten Lagen in und auf bie Befchiebe, wie ließe fich bas Bortommen bes Gupfes, ber fo häufig in der Masse erscheint, erklären? — Die Erhebung der scandis navischen Gebirge ist es wohl, welche unter Einwirkung des Ocean's in Verbindung mit Schlammerguffen und Eismaffen bie Erscheinungen in ber baltischen Ebene erklarbar macht. Es ift bieß eine Erscheinung wie in Subamerita, in ber Sahara u. a. D. Daß Schlammerguffe mit im Spiele waren, barauf beutet auch ber Umftand, baß im nörblichen Theile Jutlands, im Rirchfpiele Wengpfeel, die Rreibe bem gype = und falfhaltigen Thone aufgelagert, ber Thon baber aus ber Rreibe emporgestiegen zu fenn scheint (101).

S. 411.

Nimmt man an, daß die Steinfohlen mit ähnlichem Sand, Sandstein und ähnlichen Geschiebsmassen wie das Braunstohlengebirge verbunden find, so ift es nicht unwahrscheinlich, baß sie einem ähnlichen Processe ihr Entstehen zu banken haben.

' Auch Nordamerita bis jur nördlichen Breite von 40° 44' ift von Ges ichiebeland eingenommen.

A. v. Humboldt hat schon zu Ende bes vorigen Sahrhunsberts die Bermutbung aufgestellt, baß bei dem Uebergange ber Erdrinde aus tem fluffigen in den festen Zustand eine ungeheure Menge Wärme frei werden mußte, wodurch unabhängig von der Bolhohe des Orts, unabhängig von der Lage der Erdachse locale Temperaturerhöhungen des Luftfreises stattsinden mußten, welche auf die Bertheilung der Gewächse einwirften.

Abolph Brongniart glaubt, daß zur Steinkohlenzeit die Temsperatur auf der ganzen Oberfläche der Erde nahe zu gleich, höher als jest in der heißen Zone gewesen, und daß durch diese Temsperatur und die Feuchtigkeit der mit Kohlensäure geschwängerten Lust ber üppige Pflanzenwuchs dieser Beriode hervorgerusen worden sen, der die Beranlassung zur Steinkohlenbildung gesgeben habe. 2

Fuchs bezweiselt ben vegetabilischen Ursprung ter Steinstohlen, ba fie so oft mit andern Gesteinsschichten: Sandstein, Schieferthon zc. abwechseln und man doch nicht annehmen könne, daß für sedes Flöß wieder eine neue Begetation verwendet worsben und nicht einzusehen sey, wie die vegetabilischen Fasern haben so verändert werden können, daß sie nicht nur ihre Form und alle Zeichen des Organischen völlig verloren, sogar in eine breisartige oder halbstüffige Masse verwandelt wurden. Er glaubt, daß sie durch den Kohlenstoff der überschüssigen Kohlensaure bei der Schöpfung gebildet worden seyen.

Gegen die Berwendung bes Sauerstoffs biefer Kohlenfaure zur Gypsbildung habe ich mich oben (353) ausgesprochen. Die vielen Pflanzen in den Steinkohlen, ihren Sandsteinen und Schieferthonen beweisen, daß die Begetation Antheil an der Steinkohlenbildung gehabt haben muffe, die Pflanzen selbst, die begleiten, daß eine uppige Begetation vorhanden gewesen sey, warum daher den vegetabilischen Ursprung derselben ganz läugnen und ben flüchtigen Kohlenstoff als Erzeuger der Steinkohlen

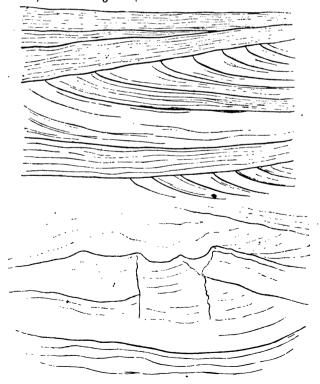
^{&#}x27; A. v. Sumbolbt, Berfuch über bie chemische Berfetjung bes Luftfreises. 1799. C. 177. Moll's Jahrbuch ber Berg= und Suttenfunde. 1797. C. 234.

² Ad. Brongniart, Considérations générales sur la nature de la végétation, qui couvrait la surface de la terre aux diverses périodes de la formation de son écorce. Ann. des sc. nat. XV. 1828. p. 225.

³ R. Fuche, über bie Theorien ber Erbe ic. 1844. S. 16.

annehmen, von bem fich schwer begreifen laft, wie er fich habe in die Sandstein und Schieferschichten einschließen laffen?

Biel wahrscheinlicher mochte die Annahme senn, daß das Kohlengebirge großentheils seinen Ursprung Schlammeruptionen, welche die Begetation bebeckten, theilweise zusammenschwemmten, zu verdanken habe. Solcher Eruptionen können sich mehrere gesolgt senn, und die Jahl der Kahlenslöze kann ebensowohl bei der außerordentlichen Produktionskraft der damaligen Luft und Erde eine neue Begetation anzeigen, oder daß die Pflanzen durch wiederholt einbrechende Fluthen, welche die Flora partiell vernichteten und wegsührten, entstanden senn. Mehr für Ergüste von unten herauf als für ruhigen Niederschlag aus dem Meere sprechen die Arkosen, welche das Steinkohlengebirge begleiten und wie die nachstehenden Profile, 1 Kilometer nördlich von Korbach im Moselbepartement, an der Straße nach Met, in denen sich in einem Bohrschachte bei Forbach Atrypen sanden, das Stürzmische in ihrer Bildungsweise beurkunden.



Die auf biefen Profilen angebeutete Absonberung ift weniger eine Schichtung als eine burch verschieden gefarbten Sanb hers vorgebrachte Streifung.

Mit biesen Schlammeruptionen waren wie gewöhnlich Erbsölerguffe verbunden, welche sich mit den Pflanzen unterbrochen von Schlammlaven absetzen; daher erklärt sich auch die Beschaffenheit mancher Steinkohlen, an denen nichts Organisches aufzusinden ist, daher, weil die Spalten, aus denen sie in der Borwelt aufquollen, theilweise noch nicht geschlossen sind, der Reichthum an Erdölquellen im Steinkohlengebirge, daher die Gesfalzenheit und der Gppsgehalt mehrerer Steinkohlen.

Nicht ganz unwahrscheinlich ist es, daß schon während der Steinkohlenablagerung die Bildung der Akromorphen, welche in der Zechsteinkormation mit dem Absahe dolomitischer Kalksteine begann und in der Trias zum Ausbruch kam, in der Tiefe vor sich ging und das Erdöl des Steinkohlengebirges Produkt dieses Processes ist.

S. 412.

Bierher gehören auch bie Bohnerge.

Daß bei ihrer Bilbung bas Wasser in großer Thätigseit war, bezeugen bie im höchsten Grabe ausgewaschenen Wände ber Erzlöcher, oder ber fesselsormigen Bertiesungen, in benen die Erze abgelagert sind, ber Steingang, der sie häusig begleitet und offenbar ein Produkt der Fluthen ist. Daß sie fontainenartigen Schlammeruptionen ihr Entstehen zu danken haben, geht evident aus den in §. 106 mitgetheilten Profilen, namentlich der Klustaussfüllung I. S. 243 hervor. Eine Ausfüllung von oben läßt sich auf diese Weise nicht benken, da die verschiedenen Stosse sich sonst hätten dem Horizontalen nahe absetzen muffen.

Für eine Schlammeruption zeugen auch die Trummer bes Rebengesteins, welche fast alle Bohnerzbilbungen, namentlich bie, welche Spaltenausfüllungen zeigen, einschließen.

Ich benke mir bas Entstehen ber Bohnerzformationen als Ausbrüche von eisenhaltigem Schlamm.

Mit bem Aufsteigen und Erheben bes Kalfsteins öffneten sich weite Spalten in bemfelben, welche bie Fluthen bes bie Gesbirge noch bebedenben Meeres in mächtigen Wirbeln verschlangen, und alles Lebenbige in ber Rahe, groß und flein, fogar Thiere

von ber Große bes Zeuglobon in ihren Rachen jogen. Der von unten fich allmählig erhebende eisenhaltige, wie ber im Krater bes Rrabla (I. S. 116) wild auffochenbe Schlamm nahm biefe auf. bewegte bie Thiere auf und nieber, fo bag er fie bis auf bie Bahne vernichtete, bie er nicht zermalmen fonnte. Allmählig bob fich bas Bebirge immer mehr, ragte über bie Fluthen, es entftund Land und eine lange Epoche ber Rube rief bie großen Badybermen hervor, welche bie bamaligen Savanen bevolferten. Es entfaltete fich eine uppige Begetation, Die in ber Rabe ber machtig aus ber Werkftatte ber Bohnerzbilbung fich entwickelnben Rohlenfaure ju noch fraftigerem Leben gebieb. Theils burch biefe, theils burch bie aufsprubelnbe faure Maffe angelodt naberten fich die Thiere bem todtbringenben Orte, fturzten in ben fochenden Bfuhl und wurden von dem auf : und abwogenden heißen und beghalb lang nicht erhartenben Teige auf und niebergetrieben, fo bag nur bie Bahne und einzelne Knochentheile von ihnen übrig blieben, bie fich theils mit ben Reften aus bem Meere, theils mit ben Fossilien vermengten, welche bie Roblenfaure auf ihrem Wege aus ben Gesteinen ber Tiefe losgelöst und die mitauftretende Rieselfaure theilweise verfieselt hatte.

Allmählig versiegten die Gasquellen, die Masse erhärtete allmählig und schied sich bald als Bohnerz, bald als sphärosides ritische Masse (Reinerze), die in der Solution befindliche Kieselssäure zu Kugeln von Jaspis, Chalcedon und Feuerstein, welche wie die Bohnerze concentrisch schalige Bilbungen sind, aus.

Das Rebengestein wurde theilweise, wohl burch Kohlensaure und ben heißen Schlamm erweicht, weßhalb bieß meift etwas verandert erscheint und es lagt sich damit erklaren, wie im lettern sich einzelne Bohnerze ober kieselartige Fossilien ausscheiden konnten.

Die theilweise Berwandlung ber Mollusten u. a. in Eisenstein ober Kiefelmaffe ift Folge eines langsamen chemischen Brosceffes, eine Pseudomorphose.

Zuweilen wurde burch Anhäufung ber Erzmaffe ben Gafen ber Ausgang verstopft, zuweilen sprengten biese auch bie Dede und zertrümmerten bie schon gebilbeten Bohnerze, wodurch bie gits remaniés Thirria's entstanden seyn können.

Mit ben falfhaltigen Schlammerguffen waren Entwidlungen von Schwefelmafferstoffgas ober schwefliger Saure in Berbindung; Alberti, balurgifde Geologie. II.

baher ber Gpps ein fo häufiger Begleiter bes Bohnerzes und feiner Thone ift, ja felbft im Safpis eingeschloffen vorkommt.

Durch Gasentwicklungen in Berbindung mit der Hebung ber Gebirge, theilweise mit der Bohnerzbildung wurden Thiersgerippe in Sohlen niedergelegt, wie dieß jest noch in der Grotte Isanderiah (I. S. 130) u. a. D. geschieht und durch die mit der Hebung verbundenen Fluthen mit Schlamm bedeckt.

Die Bildung ber Gallmeyablagerungen hat große Aehnlichkeit mit ber ber Bohnerze, ihr häusiges Zusammenvorstommen, die merkwürdigen Schichtungsverhältnisse (l. S. 486 f.), ihr ganzer Habitus spricht für die gleiche Bildungsweise. Auch sie treten in den verschiedensten Formationen: im devon'schen und Kohlengebirge, im Muschelkalk, im Jurakalk, im Grünsande, meist mit schwarzem Thone verbunden und stets an mächtige Gesteinszerrüttungen geknüpft, auf.

Bweiundvierzigstes Capitel.

Bildungsgeschichte ber Afromorphen.

s. 413.

Die Bildung ber sporadischen Atromorphen findet im XL. Capitel, namentlich in §. 385 vorzüglich darin ihre Erstärung, daß sie verwandt mit den Hypogenen, namentlich den pyrorenen Gesteinen, ganz wie diese aufgestiegen sind, ohne sich an eine sedimentäre Formation zu binden, daß sie die gleichen Contacterscheinungen wie jene zeigen, einem ähnlichen Processe in der Tiese wie jene ihr Entstehen zu danken haben.

S. 414.

Die Erscheinung einer großen Zahl verbündeter Afromorphen geht der Erhebung des größten Theils der Gebirgsmaffen voraus, welche das jepige Relief der Erde
bilden. Eine ungeheure Aufregung bewegte die Elemente, Schlamm
und Sanderguffe bedeckten den Grund, die Travertinbildung war
in energischem Fortschreiten, sporadische Afromorphen und hypogene Massen durchwühlten den Grund und mengten sich mit den
Gebilden der wildausgeregten Fluthen.

S. 415.

Die Subapenninenformation aus Nagelfluh, weichen Sanbsteinen und Sond, die in Kalfstein übergehen, aus Mergeln und Schalthieren bestehend (71), sehe ich theils als lacustre Bilbung, als Produkt der Fluthen, theils durch Schlammeruptionen entstanden, welche der Hebung der Alpen vorangingen, theils der Erhebung Italien's über den Spiegel des Meeres an, auf ähnliche Beise, wie ich dieß vom südamerikanischen Tertiärsgebirge des Beitern auseinandersette.

In die Bilbung biefer Gesteine griffen Gops und Steinsalz mit ihren Thonschlammmaffen, ebenso Serpentin, Borphyr u. a.

Alle biefe burchbrachen fie jum Theil in Ruppen, jum Theil in Gangen, brachten jum Theil Metamorphofen in ihnen hervor. Sie waren balb gleichzeitig und wechselten mit ben Rieberschlägen, bie ihnen begegneten, balb bilbeten fie Uebergange in biefe.

Die Fluthen, die mit Abfat der Subapenninenformation verbunden gewesen senn muffen, führten die Pflanzen und Suß-wassersische in die Sumpse, in welchen sich der Gyps von Strasbella u. a. D. bilbete, die Wögel und Insetten, welche diese Schichten enthalten, sind ein Opfer der Gasentwicklungen, welche im Gesolge der Gypsbildung nothwendig stattsinden mußten.

Sobald die Maffen zu Tage traten, veranlaßte das im Gesfolge der Gypsbildung auftretende Schwefelwasserstoffgas einen mächtigen Absas von Schwefel.

Der Proces ber Bilbung ber Afromorphen in der Tiefe ist in diesem Gebiete noch nicht geschlossen. Dieß beweisen die hier auftretenden Erdölquellen, ewigen Feuer und Salsen, die Fusmacchien und andere Erscheinungen und besonders auch die vulsfanische Thätigkeit, deren Hauptherde der Aetna und Besuv sind. \$. 416.

Alehnlicher Entstehung im Norben ber Alpen sind die Moslasse und ihre Nagelfluh, deren einzelne Geschiebe, vielleicht durch Hise und Gase erweicht, Eindruck harterer Geschiebe ershielten, die Kohlenlager, die bituminösen Sandsteine und Mergel, die sie begleiten. Der Gyps in ihrem Gesolge ist außern Einswirfungen zuzuschreiben.

Bei ihrer Bilbung wiederholten fich bedeutende Ofcillationen, so daß ein langer bauernder Einbruch des Meeres die Ablagerungen bes sußen Wassers unterbrach.

S. 417.

Der Gyps von Hohenhömen stieg zuerst wohl nicht über die Fläche des Thales von Engen, durch Fluthen wurden ihm Reste von Mammalien und Helix sylvestrina zugeführt, die er einschloß. Da die Testudo antiqua nicht sehr selten in ihm vorsam und Gruppen in ihm bilbete, so ware es möglich, daß diese, herbeigelockt durch den sauren Geschmack der breiartigen Masse, familienweise den Tod in dem zähen Schlamme gefunden hat. Da diese Schildfroten noch so wohl erhalten sind, so kann der lettere nicht sehr heiß gewesen senn.

Erft später scheint der Basalt durch ben Gypsschlamm, der noch weich gewesen seyn muß, weil er sich sonst nicht mantels förmig angelegt hätte, durchgebrochen zu seyn und diesen erhoben zu haben.

Die Gypsbildung schloß mit einer Travertinmaffe, welche den gleichen Helix wie der Gyps und die Wacke des benachbarten Phonolit's enthält.

S. 418.

Bon besonderem Intereffe ift die Bilbung bes Tertiargebirges im Beden bes füblichen Frankreichs zwischen Bordeaux und Bayonne, zwischen Nismes und Marseille. Diesem schließt sich bas im Ebrobeden und bas im Suboften von Murcia an.

Die untere Abtheilung bei Air, Narbonne, Sijean, öftlich von Iffoire am rechten Ufer bes Allier und in Murcia bilden Ablagerungen von Brauntohlen mit plastischem Thone, mit Mergel und Süßwasserfalten ober mit Sandstein und Geschieben. Die Mergel sind theilweise von Gypstrystallen erfüllt, und den untern Theil der Ablagerung bilden zum Theil mächtige Lagen sesten festen Kalts.

Diese Abtheilung trägt ganz ben Charakter ber Schlammeruptionen von wilden Fluthen begleitet, in Verbindung mit Travertinbildung durch Auftreten mächtiger Kohlensäureentwickslung veranlaßt.

Die Breccien bes Tholonet über bem bie Braunkohlenformation von Aix bedeckenden Sandstein sind wohl im Gefolge des Gypses theils durch Erhebungen von Innen, theils durch Zerstörung anstehender Gesteine durch mächtige Fluthen entstanden. Der Gyps mit Mergeln zwischen Benelles und Puy Saint Résparade, die Kette der Trévarese bildend, greift, da die Gebilde über und unter ihm die gleichen Petresakten wie er selbst sühren, in die Bildung des Tertiärgedirges ein. Er besteht meist aus kleinen Krystallen, die in einem Thonteige zerstreut liegen, in geschichteten zum Theil schiefrigen Massen, von Trümmern von Fasergyps durchzogen.

Da biese Gypse nicht gleichförmig verbreitet, an einzelnen Punften in mächtigen Massen, an anbern Orten kaum in Spuren vorhanden sind, so dürsten sie als Fremblinge im Tertiärgebirge anzusehen seyn. Es sind wohl Absate von Mergelschlamm, auf den Schweselwasserstoffgaserhalationen, und zwar im weichen Zustande, einwirkten, sich durch Zersehen des Wassers an der Luft säuerten und sich mit dem Kalke im Mergel zu Gyps versbanden. Nach der Wirksamkeit dieser Erhalationen richtet sich die Frequenz des Gypses. Diesen lacustern Bildungen wurden durch Schlammeruptionen und Fluthen Pflanzen zugeführt, und die Thiere, die sich in ihnen sinden, wurden durch die Entwicklung des Schweselwasserstoffgases, theilweise vielleicht schwessiger Säure getöbtet. Daß die Katastrophe plöglich eintrat, beweisen die Insekten, welche im Akte der Begattung eingeschlossen wurden. Daß Ueberstuthungen des Meeres dabei in's Spiel kamen, der weisen die Meeressische im Gypse von Air.

Die lacustern Bilbungen wurden nicht felten burch bas Eingreifen von unten aufsteigender Gppsmaffen unterbrochen.

Wo das Schwefelwasserstoffgas für sich allein auftrat und nicht zur Gypsbildung Veranlassung gab, schied es ben Schwefel aus, ben wir im Tertiärgebirge von Teruel in Arragonien, im Südosten von Murcia, im südwestlichen Spanien u. a. D. sinden. Daß die von Schweselwassersten Gewässern getöbteten Thiere nicht zersett wurden, rührt baher, daß sie alsbald vom Schwefel bersmetisch eingeschlossen wurden.

Gewiß sind mit der Gypsbildung Salsen in Berbindung gestanden, welche theils den Thon zur Gypsbildung hergegeben, theils Ableitungskanäle der Gase bildeten. Daran erinnern besonders in der Sierra de Molina im Südosten von Murcia die halbkugelförmigen Hügel aus Mergel mit Fasergyps bestehend, mit Bittersalzausblühungen über ungeschichteten Conglomeratungsen.

Der Wechsel bes Gypses mit Conglomeraten, besonders in Murcia nicht selten, weist auf Unterbrechungen ber Gypsbilbung burch Einbruch mächtiger Fluthen hin.

Oft find die Gypfe, Sandsteine und Conglomerate durch Süßwasserkalke gekrönt, seltener durch die lettere unterbrochen, was theils auf ein energisches Auftreten von Kohlenfäure und Travertinentwickelung, theils auf ein Aufhören der Kräfte, welche Gyps bilbeten oder die Schlammeruptionen hervorbrachten,

hindeuten, theils einen Ruhpunkt zwischen einzelnen Katastrophen bezeichnen.

Während ber Gypsbilbung, gleichzeitig mit biefer, treten hypogene Maffen auf; wahrscheinlich ift es, baß burch ihr Aufstreten bie Schwefelwasserstoffgaserhalationen stattsanden, welche ben Gyps in ben Mergeln hervorbrachten.

Obschon die Einschlusse in diesem Tertiärgebirge auf füße Wasser oder Land schließen lassen, so treten doch, wie schon gesagt, Meeressische und wahre sporadische Akromorphen in der Masse auf, die gesalzenem Basser ihren Ursprung verdanken. Dahin gehört das Steinsalz im Ebros, im Dueros, im Tajobecken, bei Mingranella mit den Thonen und Gypsen, die es begleiten. Es sind dieß Massen, welche aus den Hohlraumen im Innern der Erde ausgestiegen sind und den Bau der lacustern Bildungen unterbrochen haben.

S. 419.

Die Flora und ein Theil ber Fauna des Miocen hatte in der Schweiz, in Deutschland und Frankreich einen entschieden süblichern Charafter als die der Jehtzeit. Heer erklärt sich diese Erscheinung dadurch, daß wenn man die Alpen, die erst später aufgestiegen sehen, weg und den Jura als eine große hohe Alpenstette denke, an deren Sübseite Deningen läge, wir ein viel wärsmeres Klima hätten und dieß Land zum mittelländischen Seesbecken gehören würde. Dieß sinde einen Beleg darin, daß die wenigen die jeht bekannten Tertiärpstanzen Oberitaliens auffallend denselben Charafter wie die von Deningen und der Hohenrhone haben.

Daß ber Jura die Höhe der Kette der Alpen erreicht habe, ist nicht benkbar, im Gegentheil ist nachgewiesen, daß er ursprüngslich viel niederer als jest gewesen sep. Ich behaupte, baß am Schlusse der Diluvialperiode bedeutende Niveauveränderungen vorgegangen seyen, welche den größten Theil unserer Thäler gestilbet haben. Am untern Neckar liegen die nämlichen Schichten 115 Meter unter dem Meere, welche am obern Neckar 570 Mester über ihm sind und es ist doch nicht anzunehmen, daß sie ursprünglich ein so verschiedenes Niveau eingenommen haben.

^{&#}x27; Infeftenfaung ber Tertiargebilbe von Deningen ic. I. G. 19.

² Rudgaber, Geschichte ber Stabt Rottweil. II. 2. S. 592.

Biele Umstände beuten barauf hin, daß in der Diluvialperiode eine allmählige Erhebung namentlich der obern Recargegend ersfolgte und badurch der Jura in Schwaben vielleicht um 1000 Meter gehoben wurde, ohne seine sast horizontale Lagerung zu verlieren. Diese lettere begann am Randen in eine geneigte mehr ober minder überstürzte überzugehen, ohne ein viel höheres Miveau zu erreichen; die Schichtenstellung des schweizerischen Jura fällt aber ebenfalls in's Diluvium, wie weiter unten ausgeführt werden wird.

Auch die Bermuthung Studer's, beren Heer erwähnt, daß ein Saum frystallinischer Gesteine mahrend der Molasseperiode an der Rordseite des damaligen Alpengebirges vorhanden gewesen sep und daß die Geschiebe der Ragelstuh von demselben stammen, wird durch nichts begründet, ja es ist sehr wahrscheinlich, daß während der Diluvialperiode das Granitgebirge am Schwarze walde sich mit dem Jura gehoben und dadurch ein vielleicht mehr als 1000 Meter höheres Riveau erreicht habe.

Der Sat, daß der Jura höher gewesen senn muffe, weil der öftliche Theil desselben teine Spur von Kreidebildungen zeige, mahrend doch in den Alpen die Kreide eine so große Rolle spiele, ift ebenfalls nicht stichhaltig. Das scheint gewiß, daß der Jura erst sehr spat und nicht unwahrscheinlich, daß er großentheils zugleich mit den Alpen emporgestiegen sep. Die Kreide hatte sich in einem tiefern Beden abgesetz, das in der sublichen und westlichen Schweiz begann und sich im sublichen Frankreich, einem Theil von Afrika zc. ausbreitete, erst durch die Erhebung wurde sie in eine andere Stellung zum Jura u. a. gebracht.

In berselben Zeit, in welcher die Alpen, der Atlas und seine Borberge, der Himalaya und die mit denselben parallele Ketten in Hochasien u. a. D., welche einer neuern gleichzeitigen Hebung angehören, in einer Zeit, wo, wie die Littoralverhaltenisse darthun, die großen Einsenfungen, welche jest die Oftsee, ber Kanal zwischen England und Frankreich und das Mittelmeer einnehmen, noch nicht vorhanden waren, sich der Schwarzwald, der Jura noch nicht auf ihre jetige Höhe erhoben, die Karpathen sich noch nicht gebilbet, Harz und Thüringerwald durch die Afromorphen noch feine Erhebungen erlitten hatten, mußte sich

Europa eines gang andern Klima's als jest erfreueu. Die heißen Binbe aus bem Innern von Afrifa und Arabien wurden burch feine ansehnliche Sohe aufgehalten und fonnten ungestört ihre erwärmende Kraft bis zu hohen Breitegraden versenden.

S. 420.

Diese Berhältnisse anberten sich mit bem Aufsteigen ber obbesagten Gebirge; wenn dieß in kurzem Zeitraume erfolgte, schnell,
im anbern Falle allmählig. Das Einschließen des Mammuth mit Haut und Haaren an den Ufern der Lena spricht eher für eine schnell eintretende Katastrophe; da dieser Elephant mit einer Art Bolle bedeckt war, so weist dieß jedoch auf ein rauheres Klima als das, welches die jesigen Elephanten bewohnen, hin, und man darf nicht glauben, daß es an den Usern der Lena in der Tertiärzeit so warm als in Indien war.

Es liegt in der Natur der Sache, daß die aufgestiegenen Gebirge ursprünglich viel höher waren, als sie jest sind, nachedem die Berwitterung, Metamorphose und Pseudomorphose seit Jahrtausenden auf sie eingewirft haben. Dieser Umstand, daß die Winde des Aequator's durch die mächtigen Scheidewände von Norden abgeschnitten wurden und das Land sich viel weiter gegen Norden erstreckte, brachte eine außerordentliche Erkältung, eine Eiszeit hervor, durch die in den Ländern nördlich der Alpen u. a. die Fauna und Flora des Landes gänzlich zerstört wurden.

S. 421.

Die Erhebung ber benannten großen Gebirgsmassen, welche alle in die gleiche Epoche fallen, mußte auf ber andern Seite ein Einsinken bes Landes im Gesolge haben. Daher wird wohl die Depression des todten Meeres, die Oftsee, der Ranal zwischen Frankreich und England und ein Theil des mittelsländischen Meeres gehören, welche in der gleichen Epoche stattsfanden.

Durch diese Einsenfungen läßt sich am einfachten bas Dasseyn scandinavischer Geschiebe im Norden bes Harzes, am einfachsten die Aehnlichkeit auf einer Seite der nordfranzösischen und englischen; auf der andern der subfranzösischen und afrikanischen Rüften in geognostischer Beziehung erklären. Die Geschiebsabslagerungen waren verbreitet, ehe die Einsenkungen stattsanden.

S. 422.

Erft burch biese Einsenkungen, burch bas allmählige Riebrers werben ber aufgestiegenen Maffen, burch Berwitterung, Pseudos morphose ic. erfolgte ber jesige klimatische Zustand Eusropa's; die Continente bevölkerten sich mit großentheils neuen Thieren und Pflanzen und erst mit diesen scheint der Mensch aufgetreten zu seyn.

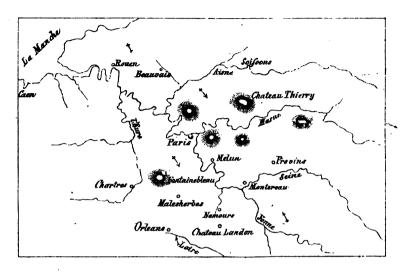
§. 423.

An Erklärung ber im Paris'er Beden auftretenben merkwürdigen Phänomene hat sich der Scharstinn abgemübet, seit Euvier und Aler. Brongniart die Bunder desselben zu erklären bemüht waren. Letterer hat zu beweisen versucht, daß nach der Bildung der Kreide das Beden von Paris mit süßem Basser erfüllt gewesen sey, welches den plastischen Thon abgesett habe; dieses sey von Meerwasser verdrängt worden, aus welchem sich der Grobkalk ablagerte, dann habe sich das Meer wieder zurückgezogen, der Boden sich mit Süßwasserseen bedeckt und diese haben den Gyps, Mergel und Kieselkalk gebildet. Diesem sein wieder ein Einbruch des Meeres gesolgt, welcher den Sand und Sandstein von Fontainebleau, und zulest eine Süßwasserformation, welche den obern Travertin absette.

Die Theorie von Brongniart über ben Wechsel bes Meeresgrunds mit Sußwasserseen hat durch die Beobachtungen, daß zwischen ben Meeresgebilden Schichten mit Sußwasserthieren und umgekehrt zwischen ben Sußwassergebilden Schichten mit Meeresthieren erfüllt sich sinden, bedeutend an Haltbarkeit verloren.

Conftant Prévost suchte burch gründliche Forschungen barzuthun, daß da die zweite Süßwassersormation nie über der ersten Meeressormation gesehen worden sen, der Rieselfalt, in welchem der Gyps auftritt, sich nur im Südosten des Bedens, der Grobtalt dagegen ausschließlich im Norden sich sinde, die Bildungen dieses Bedens zwei Ursachen, deren eine vom Meere, das nie bis zu einer großen Katastrophe ausgehört habe, die tiefern Theile unserer Kontinente zu bedecken, die andere von Flüssen hertommend, ihr Entstehen zu danken habe.

Er betrachtet, wie aus nachstehendem Kartchen erhellt, den Raum, in dem sich Paris befindet, als einen Golf, welcher sich



gegen Rord und Nordwest in's Meer mundet, und von anderer Seite von Land umgeben war, da, wo jest die Seine und Marne in das Becken treten. Ein ziemlich bedeutender Fluß, der sich hier in den Golf ergoß, mußte das Salzwasser verdränzgen und Süßwasser an dessen Stelle seßen. Dadurch mußten sich zu gleicher Zeit im Norden Meeresbildungen, im Often Süßwasserbildungen in der Mitte zwischen beiden, je nachdem die eine oder die andere Ursache thätiger war, bald einzelne Meeresz, dald einzelne Süßwasserschichten, bald ein Gemenge von beiden, wie es jest noch an den Ausmündungen großer Flüsse geschieht, absehen.

Wenn die verschiedenen Einbrüche des Meers, welche Alex. Brongniart annimmt, in der That stattgesunden hätten, meint Const. Prévost, so müßte man unter den Ablagerungen des Meeres Spuren des vorher bewohnten Bodens und seiner Besetation wieder erkennen und es sey nicht denkbar, daß eine Ueberschwemmung, welche die großen Säugthiere erfäuft, den Platz, auf dem sie wenige Augenblicke vorher gelebt, und die Pstanzendecke, die jene nährte, weggeschwemmt habe. Dieß sey um so unwahrscheinlicher, da im Gypse die Skelette der kleinsten Thiere sich sinden, die doch eher hätten zerstört werden müssen,

¹ Bullet. de la soc. géol. IX. p. 329 unb 380.

als ber längere Zeit bewohnte mit einer üppigen Begetation bes becte Boben.

Er nimmt an, daß die Paläotherien, Anoplotherien und die mit ihnen vorkommenden Thiere nicht an den Orten gelebt haben, in denen sich ihre Gebeine sinden, daß sie vielmehr entsernte Gegens den bewohnt, woher sie durch Ströme oder durch plögliche außersordentliche Ueberschwemmungen fortgeführt und im Meeresgrunde oder im Bette eines jett trocken liegenden Süßwasserstroms absgesett worden seyen. 1

Wir wissen, daß Alex. Brongniart den Gyps von Paris als Riederschlag in Süßwasser, Coupé für eine selenitische Aufslöfung dem Meere zugeführt, Coquand durch warme Schwefels quellen gebildet, betrachten, daß Melville glaubt, er sey durch unterirdische Kanale mittelst der natürlichen Schächte durch Quelslen an die Oberstäche gebracht worden, während andere annehmen, daß er ein Produkt der Fumacchien oder auf seurigem Wege, oder durch Sublimation oder durch Cementation von Kalksteinen älterer Formation und durch Evaporation in die Schichsten eingeführt sey. (351, 352, 355 1c.)

Die Erklärungsweise ber Benannten wird burch Rachstehens bes theils bestätigt, theils widerlegt werden.

Im Pariserbeden sind, wie schon gesagt, besonders zwei schaffende Kräfte sichtbar; die Kraft, welche von Norden vom Meere
ausging, schuf den Grobfalf, die Calcaires fragiles. den Sandstein
von Beauchamp, die Meeresmergel und den diese bedeckenden Sandstein und Sand von Fontainebleau, die Kraft von Südost welche
vom Lande ausging, den untern, mittlern und obern Travertin.

Jebe biefer beiben Reihen bilbet einen allmähligen Uebers gang vom Aeltern jum Jungern, und beibe Bilbungen scheinen gleichzeitig sich entwickelt zu haben.

Daß eine lange Periode mahrend bieser parallelen Riedersichläge vorübergegangen sen, scheint aus dem Umstande, daß nach oben einerseits die Bersteinerungen des Grobfalks, andrersseits die Zahl der Süßwasserschalthiere des plastischen Thous und bes untern Travertin's mehr und mehr abnehmen und andern

'Const. Prévost, Les Continens actuels ont-ils été, à plusieurs reprises, submergés par la mer? — Mémoires de la soc. d'hist. nat. de Paris. IV. 1828. p. 262 ff. unb 297 ff.

Arten Plaz machen, hervorzugehen, es ist aber auch ber Fall benkbar, daß bei Entwicklung unterirdischer Gabarten gewisse Arten und Geschlechter von Thieren balber untergehen als ans bere, und daß die, welche wir für jünger halten, nur auss dauernder waren und am längsten dem töbtlichen Einflusse widersstunden.

Diesen parallelen Kräften entsprechen andere Bilbungen: bie des plastischen Thones, die der Braunfohle bei Baugirard und die des Gypses nicht, und es muß eine andere Ursache seyn, welche biese schuf und die Meeresreste mitten in Suswasserbild bungen, die lettern mitten in Meeresbildungen legte.

In dem Meeresbecken fette fich bie Kreibe allmählig ab. bann aber ging eine wesentliche Veranberung vor, welche in plutonischen Erscheinungen zu suchen senn wird. Die Kreibe wurde gehoben und zerspalten und die vulfanischen Erscheinungen in Auvergne, Cantal u. a. D. mogen ihre Thatigfeit begonnen haben. Sie begannen im Beden von Paris mit Schlammlaven ähnlich benen, beren Bermuftung im VIII. Cavitel gebacht ift. Der Brund wurde aufgewühlt und ein gaber Schlamm, erfüllt von losgeriffenen Trummern tieferer Kreibeschichten in Begleitung von Schwefelmafferstoffgas, wie bieß auch bei Schlammlaven neuerer Zeit vorkommt, malgt fich gegen bie See alles aufrollenb und umschließend, mas in ihr Bereich fommt, bie vom ganbe fortgeriffene Flora gibt jur Entstehung von Brauntohlen, bas Schwefelwafferftoffgas, indem es an der Atmosphäre ober burch Berfetung bes Waffers jur Schwefelfaure wirb, jur Gyps: ober jur Schwefelfiesbilbung Beranlaffung.

Diese Ablagerung, die Gruppe des plastischen Thones bilbend, ist ihrer Ratur nach nur auf einzelne Bezirke beschränkt, ist balb bunner, balb stärker, je nachdem die Masse ursprünglich mehr ober weniger consistent auftrat, sich aus einer ober der andern Spalte mehr ober weniger Masse erhob ober sie durch den Zutritt der Meereswogen modificirt wurde. Sie erreichte theilweise das Meer, da Meeresreste über und unter ihr vorkommen.

Die Wirkung plutonischer Erscheinungen, namentlich machtiger Gasentwicklungen, wie wir sie jest im Golfe von Baku u. a. D. wahrnehmen (Anmerkung auf II. S. 282), bie machtige Ralf- und Sanderzeugung, wie sie in ber Rabe vulkanischer Erscheinungen ftattzufinden pflegt, macht fich burch bie Bilbung machtiger Schichten von Grobfall und Sand geltenb.

Wie die Kalt : und Sandbildung im Meere fand sie im Stromgebiete statt, theils durch heiße tieselhaltige, thens durch machtige, tohlensaures Gas haltige Quellen im Gefolge von Alluvialmassen. So entstunden die Gebilde des susen Wasters: bie Travertine, Susmasserfalte, Muhlsteine u. a.

Un ber Grenze zwischen bem Meere und Stromgebiete, mehr bem lettern angehorenb, und großentheils unter Waffer erfolgte bie Gypsbilbung.

Die Kalkerbe, welche sich in der mergeligen Solution fand, wurde burch fohlensaure Bittererde, welche der Gypsbildung voransging, dolomitisch, Schweselwasserstoffgas, das sich mit Sauerstoff zur Schweselsäure verband, erhob sich zuerst und bile bete die linsensörmigen und die schwalbenschwanzsörmigen Selenitzfrystalle in den Mergeln; zulest endlich erschien der Gyps in amorpher Masse (die hauts piliers).

Der Herb, in bem bie Gypsbilbung sich gestaltete, ist tief unter ber Kreibe bes Bedens zu suchen; bie Masse stieg allmählig und breiförmig auf, baher bie beutliche, wenn auch wellige Schichstung, burchlängte ben Grobfalt und wurde burch ben mittlern Travertin geschlossen.

Anfangs durch die Bucht der auf ihr liegenden Baffer niedersgedruckt und durch dieselben in bestimmte Grenzen eingeschloffen bleibt sie doch ihrer Natur getreu, sie sest sich nicht in fortlaussenden Schichten, parallel mit den altern und neuern Bildungen, vielmehr in Mandelform ab. Allmählig scheint sich der Gyps theilweise über das Waffer erhoben zu haben und nun tritt er in Ruppen, die einem bestimmten Streichen folgen, wie ein plustonisches Gestein auf.

Während ber Gypsbildung sind die plutonischen Kräfte in größerer ober geringerer Thätigkeit und von Zeit zu Zeit öffnet sich das Land und es ergießen sich ähnliche Schlammlaven wie die, welche den plastischen Thon schufen; die Braunkohlen von Baugirard u. a. datiren baher ihre Entstehung.

Warum die Pachydermen u. a. durch Fluthen nur in den Gyps bes Montmartre getrieben wurden, warum fo felten in die ihm gleichzeitig gebilbeten Gesteine, warum fast ausschließlich

in dem Gyps biefes Berges, deutet auf eine andere Urfache bes Todes biefer Thiere als durch Fluthen hin.

Es scheint mir nicht unwahrscheinlich zu senn, daß der Rieselkalf östlich und nördlich des Montmartre erhärtet war, ehe der Gyps sest wurde und daß letterer einen Sumpf bildete, an dem die Pachydermen, welche meist Sumpsthiere waren, wohnten. Herbeigelockt durch die saure Solution, wie dieß am Kama Karaha auf Java (I. S. 168) an den Big Bone Lick in Kentucky der Fall, solgten ganze Heerden dieser Thiere ihrer Lüsternheit und fanden, von den hintersten gedrängt, in dem tiesen Pfuhle ihren Tod. Die kleinern Thiere gruben sich vielleicht in den Schlamm ein, um die wohlschmeckenden Abern zu verfolgen, wie dieß von vielen Thieren bei Buffalo Lick in Georgien zu geschehen pflegt; die Gase aber, die sich aus der Masse zeitweise noch entwickelten, tödteten die Thiere, oder sie blieben wie die Flamingo im See El Carmen (I. S. 69) steden oder wurden durch überzmäßigen Genuß des Salzes getöbtet.

Daß Land in der Rahe war, bezeugen die mächtigen Stämme von Monocotyledonen, welche die abwechselnden Lagen von weißem Mergel und Thongyps begleiten und den Gyps mit den vorweltzlichen Gebeinen bedecken; es ist übrigens wahrscheinlich, daß ursprünglich das ganze Gypsgebiet eine vegetationsleere Obersstäche bot, die eine Erhartung und Verwitterung der Wasse eintrat.

Nachdem die Gypsbildung längst beendet war, suhr das Meer auf einer, das Süßwasser auf der andern Seite noch immer sort, Schichten und zwar die des Sandsteins von Fontainebleau und des Travertin's abzusehen. Endlich zog sich das Meer ganz zurück, die Travertinbildung suhr noch längere Zeit zu wachsen sort, zuletzt schlossen sich aber auch die Kanale für immer, aus denen sich die lettere aufthürmte.

S. 424.

Ift ber Sat mahr, baß wie in §. 277 barzuthun gesucht wurde, Gyps, Steinsalz, bolomitischer Kalt in ber Trias normal gelagert seyen, so entsteht die Frage, wie können biese Gebilbe von unten aufgestiegen, zwischen so verschiebene Gebirgs arten und in so verschiebene Höhen gebrungen seyn, ohne baß

¹ Lyell's Reifen in Norbamerifa. S. 244 ff.

ber Paralleliemus ber verschiedenen Gruppen im Allgemeinen gestört wurde?

Während ber Zechsteinperiche bereitete sich in ber Tiefe bie Gypsbildung bes bunten Sandsteins vor, die von der Kohlensfäure getragenen Salze verbanden sich zu bolomitischem Kalke. Dieß geht daraus hervor, daß sich der untere Gyps des bunten Sandsteins nur da findet, wo die bolomitischen Kalke bes Zechsteins entwickelt sind.

Durch bie über eine unermeßliche Flache fich entwidelnben Gabarten wurde bie Fauna bes Zechsteinmeers vernichtet. -

Ueber die bolomitischen Kalffteine des Zechsteins malzte fich eine Schlammmaffe, welche den untern Gyps des bunten Sandsteins in sich schloß; dieser folgten ungeheure Massen von unten aufströmenden Sandes und von Conglomeraten. Um Schwarzswalde und in den Vogesen wurde in dieser Periode durch das Aussteigen von Granitgneus die Intensität der Sandsteinbildung vermehrt und während hier die schon gebildeten Sandsteine gehoben, gefrittet, zum Theil zertrümmert wurden, wie der Vogesensandstein jest sich darstellt, setzte sich Schicht auf Schicht desselben rothen Sandsteins, jest aber mit reichlicherem Thonbindemittel ab und noch eine mächtige Gyps, Thons und Steinsalzeruption beschloß die Vildung des bunten Sandsteins.

Alle biefe Maffen, beren Urfprung fremb, bie nicht als burch Fluthen losgeriffene Theile einer befannten Gebirgsmaffe angesehen werben können, ergoßen sich von unten burch Spalten ober Gange (278) in ben großen Ocean, wurden burch die Bucht ber hohen Waffermaffe geebnet und über ganze Länder ausgestreitet.

Wo Thon mit in's Spiel kam, zeigt sich beutliche Schichtung, beim Schieferletten zuweilen schiefrige Absonderung, wie bieß bei Schlammerguffen jest noch ber Fall zu senn pflegt.

Die Fluthen glätteten sich allmählig; die Gasentwicklungen hörten auf, es entstunden Inseln, auf welchen die Florg der Trias sich entfaltete, und das Meer belebte sich mit neuen von den im Zechsteinmeere verschiedenen Thieren, die Kalkerde nahm endlich überhand und der Wellenkalk verdrängte den Sandstein. Zu gleicher Zeit bereitete sich die Gypsbildung des Muschelkalks in der Tiefe vor, die Entwicklung fohlensaurer Kalkerde gesellte

fich zur fohlenfauren Bittererbe und es festen fich bie Bellens bolomite und Wellenmergel ab.

In geregelter Lagerung über biefen folgte die Gruppe des Anhydrit's. In Gangen erhob sich durch den Wellenkalk, wie sich an mehreren Orten wahrnehmen läßt, eine amorphe Schlammsmasse in die Hohe und verbreitete sich, ein gewisses Riveau einshaltend, über einen großen Theil des jezigen Deutschlands, des östlichen Frankreichs und der nördlichen und westlichen Schweiz, Der Thon wurde zum Theil nach außen getrieben und bilsbete einen Damm gegen die Macht der Fluthen. Im Innern der Masse schied sich das Steinsalz, der Gyps, der von Bitterserde erfüllte Salzthon mehr oder weniger energisch aus, und der Kalk, welcher in die Berbindung nicht einging, bilbete nicht selten bittererbehaltig, als Zellenkalk das Dach vieser Masse.

Nach biefer Periode traten von der Kohlenfaute getragen machtige Kalfmaffen auf; ein langer Zeitraum der Ruhe feste ben Kalfftein von Friedrichshall ab.

Die Bilbung der Gyps und Steinsalzformation der Lettenstohle verursachte abermals eine sehr energische Bildung dolomitisschen Kalks in regelmäßigen Schichten, welche den Kalkstein von Kriedrichshall krönen. Aehnlich wie die Eruption, welche die Anhydritgruppe bildete, war die, welche Gyps und Steinssalz zur Lettenkohlengruppe gehörig hervordrachte, sie verbreitete sich hauptsächlich über das östliche Frankreich und über England (?). Wenn man die Gänge nicht sieht, durch welche die Akromorphen dieser Gruppe aussteigen, so liegt dieß im östlichen Krankreich darin, daß die Gesteine unter ihnen nicht aufgesbeckt sind.

Durch biese Eruption erfolgte eine ziemlich allgemeine Erbebung bes Landes über das Meer, und ein großer Theil von Schwaben, vom mittlern Deutschlande und vom öftlichen Frankreich (I. S. 437) bedeckte sich mit der Flora, die wir in der Lettenkohle sinden. Die gleichbleibende Mächtigkeit der lettern über ganze Länder beweist, daß diese die Pflanzendecke jener Periode war; sie wurde von Sand und Mergelschlamm, den Vorläusern des Keuper's, bedeckt.

Eine furze Unterbrechung in ben Eruptionen bezeugt ber Horizont Beaumont's, ein bolomitisches Geftein.

Der Reuber, welcher jest auftritt, erhob fich als ein unermeklicher Wall, ben wir vom Ranben bis Roburg theils von Subsubweft nach Rorbnorboft, theile von Guben nach Rorben ftreichend auf 45 bis 50 Mpriameter gange verfolgen konnen, und fich ohne Ameifel ursprünglich bis Lyon jog, als eine Thon- und Bypsmaffe, welche von Sandfteinmaffen, theilweise burch Kluthen zusammengetrieben, gefront ift, abnlich bem Ball von Sinbree (I. S. 125), bem Gppswall am harze und am Ural. Durch bas Emporheben biefer Raffe wurde bem Meere ein neues Bett angewiesen, beffen öftliches und nordweftliches Ufer ter Reuper bilbete. Durch biefe Eruption anberten fich bie Beftanbtheile bes Meeres fo, baß bie Fauna ber Trias ganglich vernichtet und eine wesentlich verschiebene Fauna, bie juraffische hervorgerufen murbe. Daß ber Reuver wirklich biese Rataftrophe veranlaßt habe, beweist ber Umftand, bag wir die altern Blieber ber Trias in Schwaben nirgends von juraffifchen Bilbungen bebedt feben, und ber wunderbare 3mifchenraum amifchen bem Jura und bem Schwarzwalbe, Obenwalbe, Speffarte, ber fich von Suben nach Rorben mehr und mehr erweitert und unmoglich burch später einbrechenbe Kluthen so ganglich von ben juraffiichen Bilbungen gefäubert worben fenn fann.

Dieser Reuperwall erhielt burch die Erhebung der Alpen wesentliche Beränderungen, es ersolgten Hebungen und Einssenfungen und damit waren mächtige Fluthen in Berbindung. Die User, die der Reuper bildete, erniedrigten sich zum Theil, und in süblicher Richtung gegen die Alpen entstunden Hebungen, so daß der weiße Jura ein höheres Niveau als der schwarze erhielt. Durch die mächtigen Rise, die dadurch in der oft 350 bis 400 Meter mächtigen Thons und Mergelmasse des braunen Jura entstunden, mußten die zuströmenden Fluthen sich bald Bahn brechen, und die nicht mächtigen weißen Kalsbasse ihrer Unterslage entbehrend, gaben Beranlassung zu Bergstürzen, wie sie an der schwädischen Alp noch in den letzen 100 Jahren nicht selten vorgesommen sind. Bon diesen Einstürzen geben auch die mächtigen Schutthausen am Fuße des schwädischen Jura und daß die Fluthen ungeheure Massen weggeführt haben, die Juras

by Alberti, Gebirge Barttemberg's. S. 141.

geröllablagerungen besonders am untern Redar Zeugniß, die bis 30 und mehr Meter anwachsen.

Durch bie Niveauveranberungen zur Zeit ber Erhebung ber Alpen, in welche auch unfere Thalbilbung fallt, und bie Wegsführung ber eingestürzten Kalkmassen, erklart sich auch ber feile westliche Abfall bes schwäbischen Jura.

Wenn auch hier die Spalten, aus benen die Afromorphen hervorbrachen, noch nicht gefunden wurden, so liegt dieß theils in der Berwitterbarkeit der den Keuper constituirenden Gesteine, welche alle Abhänge mit degenerirten Massen bededen, theils darinn, daß man dis jest sie nicht suchte; bei den dargelegten Berhältnissen möchte es jedoch kaum einem Zweisel unterliegen, daß die Akromorphen der Trias durch Spalten aufgestiegen Zeugen wiederholter Ausbrüche der in den Hohlräumen der Erde ansgehäuften und bort verarbeiteten Materien seyen.

Dreiundvierzigstes Capitel.

Altersbestimmung ber Afromorphen und ber bamit verwandten Gebilbe.

§. 425.

Der häufige Wechsel von Süßwassers und Meeresablagerungen, ber Umstand, daß fast alle Tertiärablagerungen in größere ober kleinern Beden eingegrenzt sind, welche nicht selten durch locale Einstüsse zu eigenthümlicher Entwicklung bes organischen Lebens Beranlassung geben, erschweren die Altersbestimmung der Tertiärgebilde in hohem Grabe. 8. 426.

Dem neuesten Systeme scheinen bas Steinsalz in Arabien, ber Gyps am See Affal, ber Gyps auf ben Inseln bes Meers von Kithr, ber Gyps von Hamam Feraun anzugehören und mit ber Erhebung bieses Systems die lange Spalte, welche das rothe Meer einnimmt, in Verbindung zu stehen.

Einer neuen Hebung gehören bas Tertiärgebirge am nördslichen Abhange bes Schach. Dag bei 2189 Meter Höhe, welsches Muscheln enthält, die noch im kaspischen Meere leben und seine ewigen Feuer. Bon diesen lettern trifft eine Linie gegen Südost in 60 Kilometer Entsernung die heißen Quellen von Kunakent und in 180 Kilometer Entsernung die Raphtaemanationen von Abscheron, so wie die ewigen Feuer von Chragani. Im Nordwesten von Tschalbuz liegen auf berselben Thermenlinie die 50° C. heißen Quellen von Afti. 1

hierher gehört wohl auch ber Salzthon bes Bos = Dag.

Es scheint, bag ber Raufasus mit seinen Ausläufern von ber Tertiarzeit bis jest noch nicht jur Rube gefommen fep. Die

¹ Abic, Poggendorf's Annalen. LXXVI. 1849. S. 153.

neuesten hebungen weisen auf die Richtung von Nord nach Sub. Die noch andauernde unterirdische Thätigkeit bezeugen die Naphtaquellen des Berges Muchrawan in Kachetien, die Naphtaquellen und Schlammvulkane zwischen Choumla und Nastloughi, die Raphta der Königsquelle am Kur u. a.

s. 427.

Rach ben Betrefatten, welche an einzelnen Stellen voll. fommen ber Subapenninenformation entsprechen, an anbern nur 20, an andern wieber 9, ja nur 7 Broc. ausgestorbener Arten enthalten, 1 scheint Subfalabrien nicht auf einmal aus bem Meere emporgestiegen ju fenn, fondern bie hebung jur Beit ber Subapenninenformation begonnen, aber erft fpater beenbet worben zu fenn, als bereits fast alle bie Schöpfung ber Subapene ninenformation von der jegigen auszeichnenden Arten ausgestorben waren und bie Bevolferung bes Meeres fich bereits faft gang in die jezige verwandelt hatte. Das sogenannte Marchesato besteht ganglich aus ber Subavenninenformation. In ben blauen Mergeln berfelben treten an vielen Stellen beträchtliche Salzlager auf. Villa rechnet biefe und bas fie bedeckende Schuttgebirge, welches ben Brund bes Thales von Cofenza erfüllt, bem Diluvium ju,2 mas mit ben Beobachtungen Philippi's übereinstimmt, wenn die Bertheilung ber ausgestorbenen ju ben noch lebenden Schalthieren hier wie im füblichen Ralabrien ift. **s.** 428.

Die Gypfe im subwestlichen Baben erheben sich von Rord nach Sub. Dahin gehören die Gypse von Au, Sulzburg, Muggard, Babenweiler, benen sich ber Dolerit am Kaiserstuhl, die Doleritconglomerate von Berghausen, die Hebung des Schönberg's, die Doleritgänge im Gneus am Bromberg bei Freiburg anschließen. In der Verlängerung dieser Gypsreihe liegt der Rücken bei Rheinselben, wo der bunte Sandstein aufgetrieben ist. Dieser Linie gehört vielleicht auch die Aufrichtung der Moslasse an den Lagern an. Am Kaiserstuhl ist der Lös hoch emporgehoben und bei Muggard ist der Steingang über den Bohnerzen unter bedeutenden Winkeln durch den Gyps ausgerichtet und diese

¹ Philippi, neues Jahrbuch fur Mineralogie. 1840. S. 434 ff.

² Bullet. de la soc. géol, de Fr. VIII. p. 199.

find auch bis zur Spise bes Schonberg's erhoben, wie Fromherz 1 bes Rabern ermannt.

Rach ber Richtung und bem Habitus ber gehobenen Maffen gehört biefe Hebung bem neuesten ober XII. Systeme Beaumont's, bem bes Kap's Tenare in Griechenland an.

Mit ben besagten Gypsen find die von Basenweiler und Bamlach im Babischen und die von Hattstädt und Zimmersheim im Elsaf (89), welche zur Molasse zu rechnen find, nicht zu verwechseln.

s. 429.

Die Molasse ist am Fuse bes Hohenhömen gehoben und auseinander gerissen; eine Berbindung derselben mit dem Gyps ist nicht wahrnehmbar, dagegen ein inniges Anschließen des letzern an Basalt, was schon der Umstand deweist, das vor dem Bergsturze von 1816 der Gyps den Basalt in gleichem Riveau mantelsörmig umgab. Wäre er ebenso an die Molasse gestettet, so müßte sich im oder um den Gyps doch irgend eine Spur derselben zeigen. Da die Molasse durch den Basalt und ebenso durch den Gyps gehoben ist, so muß der gehobene Theil älter als die letzern seyn. Dieß geht auch daraus hervor, daß der Gyps Reste von Mammuth enthält, die sich bis jest in der Molasse noch nicht gefunden haben und ihm offenbar einen Disluvialcharakter geben.

Danach find auch die Basalt- und Klingsteinkuppen bes Hegau, die sich von Deningen, wo die miocenen Ablagerungen burch sie gehoben find, von Suben gegen Rorben bis Geistugen an der Donau erstreden, beren Waden den gleichen Helix wie ber Gpps einschließen, junger als Molasse.

s. 430.

In der Subapenninenformation findet sich sehr häusig Gyps. Dieser, namentlich der Mittelitaliens, sublich vom Estno bis zur Kette des Corno und den westlich gelegenen Apenninen, liegt in und über den Subapenninenmergeln, mahrend ein anderer Theil in Molasse auftritt, die aber neben dem Gypse start aufgerichtet ist, fast senkrecht sieht, theilweise von der obern Abtheilung der Subapenninenmergel überlagert wird.

^{&#}x27; Geognoftifche Befdreibung bee Schonberg's bei Freiburg. 1837. S. 27 f.

Orfini und Graf Alex. Spada rechnen nach diesen Lagerungs, verhältniffen einen Theil des Gypses zur Subapenninenformation, den andern aber zum Miocen.

In den Steinbrüchen von Marches bei Ancona ist der Gyps von Subapenninenmergel überlagert, während er in der Gegend von Ascoli und in den Abruzzen große Massen bildet, die für sich allein die Thäler im Gebiete der Kreide erfüllen. Coquand rechnet diese Gypse zum Cocen und parallelisitt sie mit den Gypsen von Aix. Bu dieser Reihe rechnet Michelotti auch die großen Gypsblöde, welche in den Bergen von Monteserrato von einem Ende die zum andern so häusig sind und die Salzquellen in den Thälern von Biemont.

Alle diese Gypse, die sich sehr ähnlich sind, bilden kein sortsependes Gestein, vielmehr eine Reihe hinter einander liegender Luppen, wie schon oben gesagt wurde. Sind sie während der Bildung der Sudapenninensormation aufgestiegen, so können sie ebensowohl die Mergel derselben als die Molasse und Kreide durchbrochen und gehoben haben und aus diesen treten, ohne daß dieß als Beweis sür ein höheres Alter gelten könnte. Dieß zu den übrigen Berhältnissen in Rechnung genommen, ist es sehr wahrscheinlich, daß aller Gyps Ober- und Mittelitalien's, wie Passini annimmt, der Sudapenninensormation angehöre, was auch Pareto durch die Psanzenabbrucke mit Erfolg zu beweisen gesucht hat.

Ein jugenbliches Alter erhalten biese Gypse noch burch bie mächtigen Schweselwasserstoffgasentwicklungen, die vielen Erbolsquellen, die ewigen Feuer und Salsen, die in ihrem Gesolge auftreten, und nach den Erklärungen, die ich in den vorhersgehenden Capiteln gab, Zeugen seyn dürften, daß die Gyps, Steinsalz zc. Bildung in der Tiese noch nicht beendet sey.

Die Molaffe, ohne bestimmte Beziehung zu andern Felsarten, zerfällt in brei Abtheilungen, beren mittlere bem Meere,

¹ Bullet. de la soc. géol. II. 2m. Ser. 1845. p. 408 ff.

² Ebenbafelbft. XV. S. 434.

Beognoftifch zoologifche Anficht über bie Tertiarbilbungen Biemont's. Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1838. S. 399.

⁴ Résumé des progrés de la Géologie en 1832, p. XLI. nat): Ann. delle sc. del regno Lomb. Veneto, fasch. 6, 1831.

bie untere und obere dem suffen Basser angehören. Die Meeresabtheilung enthalt nur Schalthiere der Subapenninensormation;
zwischen den beiden Suswasserabtheilungen sind keine palaontologischen Unterschiede bekannt, die Fossilien fast alle unbestimmbar.
Die Fische gleichen denen im Tegel in Polen und bei Mainz,
die Saugthiere denen in den Jurabohnerzen, es ist daher sehr
zweiselhaft, ob die Molasse der Schweiz nicht der Subapenninenformation gleichzusehen sen.

Bur Molasse werben bie Gypse im Bien'er Beden gerechnet, bie in abweichender Lagerung über Kalf und Ragelstuh, nur von Dammerde bebeckt, liegen und sich zwischen Heiligenkreuz und Möbling an die geneigten Schichten des Secundärgebirges anlehnen. Diese Lagerungsverhältnisse beweisen, daß sie der Molasse nicht angehören; nach Const. Prévost haben sie die größte Aehnlichseit mit dem Gypse von Salzburg, in welchem dort das Steinsalz eingeschlossen ist, i sie werden daher den alpinischen Atromorphen zuzuzählen seyn, von denen weiter unten die Rede seyn wird.

Wenden wir uns zu den Gypfen des füblichen Frankreichs, so treffen wir den Gyps von Beaumont in Süßwassertalt eingeschlossen. Der Gyps von Air liegt auf Sandstein, welcher Mastodontenreste enthält und ist bedeckt von
Süßwassermergeln in Sandstein übergehend. In abweichender
Lagerung werden diese Schichten von Meeresmolasse (Moöllon)
bebeckt.

Die Schichten bis und mit dem Gypse find in der Hebungsslinie der öftlichen Alpen durch das Erscheinen der Ophite aufsgerichtet. Zu eben diesem Tertiärgebirge gehören Gyps und Steinfalz im Ebrobeden (94), das Gyps und Schwesselze von Teruel in Arragonien (95), Gyps und Steinfalz im Tajobeden (97), Gyps und Schwesel im Tajobeden (98).

Obichon bie Lagerungsfolge nirgends biefelbe ift, fo icheinen boch alle biefe Gppfe burch ihren Bechfel mit ichiefrigen Mersgeln und Summaffertalt und burch ihre thierischen Ginfchluffe miteinander verbunden gu fenn.

¹ Journ. de Phys., de Chim. etc. T. 91, 1820.

Coquand 1 und Matheron 2 halten ben Gyps von Air für alter als die Molasse und parallel mit dem Gypse von Paris, da er Reste von Paläotherien und Anoplotherien einschließe und die Gypsformation von Air durch versteinerungsreiche Molasse in abweischender Lagerung bedeckt werde, was beweise, daß die beiden lettern nicht zu einem Systeme gehören. Dusrenoy 3 hat dagegen eingewendet, daß, da die Arten der benannten Pachydermen nicht bestimmt seyen, eine Altersbestimmung nach diesen unsicher bleibe, daß, da der Gyps von Air unverkennbar auf der versteinerungsreichen Molasse liege, welche an der Grave Paläotherienreste einschließe, er der obern Abtheilung des Tertiärgebirges von Paris, nicht aber dem Gypse des Montmartre entsprechen werde, um so mehr, da der Gyps dei Sisean in den Ostpyrenden ebenfalls auf Molasse liege.

In Beziehung auf die Fische tritt Agaffig 4 ber Anficht Dufrenon's bei, indem er sagt, daß die Perca Beaumonti und Auguilla multiradiata, welche in Beziehung zum Barsch und Aal von Deningen stehen, auf oberes Tertiärgebirge hinweisen.

Auch burch neue Discuffionen ift bas Alter ber befagten Gebilbe nicht naher aufgeklart worben. 5

Die Pflanzen insbesondere bieten einen Bergleichungspunkt zwischen der Subapenninenformation, der Molasse und der Gebilbe im Beden des sublichen Frankreichs. Die im Sypse von Stradella u. a. D. in den Subapenninenhügeln weichen nicht von den eigenthümlichen Formen der europäischen Flora ab und gleichen Geschlechtern, welche jest noch in der Provence, auf Corsta und im Königreich Neapel wachsen.

Die Pflanzenreste von Deningen, zur Molasse gehörig, sind größtentheils übereinstimmend, was die Gattungen, nicht aber die Arten betrifft, mit den Typen der Zeptwelt. 11 von 32 Gattungen, die man gegenwärtig von Deningen kennt, sinden

¹ Bullet, de la soc. géol. de Fr. IX. p. 220.

² Essai sur la const. géogn. du départ. des Bouches du Rhone. p. 89 f. unb Bullet. de la soc. géol. XIII. p. 491.

³ Bullet. de la soc. géol. VII. p. 191.

⁴ Recherches sur les poissons foss, IV. 82.

⁵ Bullet. de la soc. géol. de Fr. 2me Ser. V. 1848. p. 18 et VI. 1849. p. 365 ff.

٦

sich nicht mehr in ber Gegend, ein paar bavon treten jenseits ber Alpen auf, andere erst weiter im Suben: in Aleinasien ober Nordafrifa, und eine im sublichen Theile ber vereinigten Staaten.

Die Pflanzen im Sypfe bes Bedens von Subfranfreich geshören ebenfalls theilweife einem warmern Klima: Thuja ber Barbarei, Podocarpus und Laurus Indien, Buxus Balearica basgegen ben noch hier machfenben Pflanzen an.

Der Pflanzenwelt scheint die Insettenfauna in den subapensninischen Gypsen zu entsprechen.

Alle Käfer Deningen's find von den jest lebenden verschieden, die Gattungstopen sind dagegen großentheils dieselben geblieden und nur die Arten haben gewechselt. Bon den 68 Deninger Käfergattungen sinden sich 51 noch jest in den Schweisgerkantonen, 4 sinden sich jest nur im füdlichen Europa, eine in Nordamerika, die andern sind entweder ausgestorben oder nicht bestimmbar. 2

Die Insekten von Air gehören alle europäischen Formen meist von noch lebenden Geschlechtern an. Die Fische von Deningen stehen in Beziehung zu den Fischen von Air, wie schon oben gesagt wurde.

Die Schalthiere in ben angeführten Gopfen, so weit fle bem Sugwaffer angehoren, find wenig untersucht.

Eigenthumlich find die Saugthiere, die uns in der Molasse und dem subfranzösischen Tertiärgebirge begegnen. Paläotherien sinden sich im Gypse von Air, am Rocher Corneille, zu Cormail, an der Brude von Estrovillhas, ebenso in der Molasse an der Grave bei Liburne in der Schweiz. Bei Apt, Puy en Belay schließt der Gyps neben diesen auch Anoplotherienreste ein.

s. 431.

Bielleicht bie größte Gnpsbildung auf ber Erbe ift bie, welche in Kleinasien in ungeheurer Ausbehnung, im Eusphrat und Tigrisbeden, in den persischen Apenninen, in den Chenen von Schiras, in den Hamrintetten auftritt. Bu biefer Gppsbildung mit ihren rothen Mergeln, welche

¹ Beer , Bortrag über bie Bhpfiognomie bes foffilen Deningen.

² Geer l. c. G. 13 ff. und die Infeftenfauna ber Tertiargebilbe von Deningen und von Raboboj in Croatien. 1. Abtheilung - Rafer.

einem rothen Sanbsteine und Conglomeraten untergeordnet und von Steinsalz begleitet ist, gehören wohl auch die Gesteine auf dem Iranplateau, welche sich an ganz ähnliche im Süben des Paropamisus und der Gebirge Kabulistan's ansichließen, das Salzgebirge an den Ufern des Indus, die Gebilde, welche sich über einen Theil der Präsidentschaft Allahabad, die Provinz Azimer an der westlichen Seite der Mewarkette durch Ihoudpur und Bikanir verbreiten. In der Berlängerung dieser Linie nach Osten treten das Steinsalz und die ewigen Feuer von Szutchhuan in China (I. S. 135) auf; es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß auch diese zur gleichen Formation gehören.

Diese Gypsformation mit ihrem rothen Sandsteine scheint ebenso in ber Rabe von Samarkand, in ber Bufte Kisils kam, in Buthara, in ber Kirgisensteppe u. a. D. vorzustommen.

Diese weit verbreitete Bilbung läßt fich in brei Unterabthei= lungen bringen:

1) Die untere ist wie die Tertiärgebirge in Europa aus einem mannigsaltigen Wechsel von Meeres, und Süßwasserbils bungen zusammengesett. Bald liegen die Meeresbildungen oben, die Süßwasserbildungen unten, oder umgekehrt, bald kommen sie getrennt vor und bilden eigene Züge. Ainsworth glaubt wegen der Braunkohlen, die sich in Südkurdistan sinden, dieselben in zwei Abtheilungen bringen zu müssen. Die in Verbindung mit Sandstein, Schieserthon und Eisenstein zwischen Kalk und kreidensartigem Kalkseine eingeschlossen, ist er geneigt, zum Grobkalke, die andern mit Süßwasserfalksein, Mergel und Gyps verbunden, der Paläotheriengruppe (der Braunkohle im Suntgau, von Heeren in Tyrol) zurechnen zu müssen.

Diese Unterabtheilungen sind durch palaonthologische Merksmale wenig unterstüßt und es kann ebenso wohl der Kall seyn, daß sie alle einer Gruppe und zwar dem Miocen (der schweizesrischen Molasse) angehören.

Der Gyps im Often von Diarbefr im Gebiete ber Rreibe fann ebenfalls hierher gehören, ba er wohl wiberfinnig in berefelben gelagert feyn wirb.

⁴ Ainsworth, Researches etc. p. 253.

Den Beschluß ber untern Abtheilung macht ber Ausbruch plutonischer Gesteine. Dieser fand nach ber Erhebung bes Taurus statt, weil die plutonischen Gesteine auf den Geschiebslagen ruhen, welche Geschiebe von diesem Gebirge führen. Mit diesem solgt

2) eine jungere Abtheilung ber rothen Sanbsteinformation. Bu bieser gehört ber Sanbstein von Zenobia mit Basanit verbunden mit noch lebend vorkommenden Insetten, das Steinfalz von Chayan Kieui, das erst gebildet worden seyn kann, als der rothe Sandstein seine gegenwärtig scheitelrechte Stellung erhalten hatte, vielleicht auch die Knochenbreccie bei Rahabat u. a. D.

Roch neuerer Bilbung icheinen

3) die Gypse, die Geröllablagerungen mit Resten jest noch im persischen Golfe lebender Schalthiere am Passe Dalaki, die große Geschiebsablagerung in Babylonien, Chalda und Sustana zu seyn, die zum Theil von den plutonischen Massen bedeckt oder in Wechsellägerung gefunden werden. Diese Abtheilung ist horizontal gelagert.

S. 432.

Fichtel nimmt an, daß die Karpathenketten auf dem Steinfalze gelagert seven, da dieses in unbekannte Tiefe fete und die Formation noch nicht gefunden worden sen, worauf es ruhe. 1

Aus eben biesem Grunde reiht Pusch diese Steinsalzbildung dem Lias zu, da er der Ansicht ist, daß dieser das alteste Flozgebilde der Karpathen sep. Da nun das Steinsalz tertiare Versteinerungen einschließt, so nimmt er an, daß dieses Zerrüttungen und Umwandlungen erlitten habe, wodurch ein räthselhaftes Vermengen jüngerer und älterer Gesteine herbeigeführt worden sep. Diese Ansicht, wie die Zeuschner's, daß bei Hebung der Karpathen der Karpathensandstein das Steinsalzgebirge überstürzt habe, sindet dadurch eine Widerlegung, daß letteres meist auf Thäler beschränkt ist, wo es bei den genannten Hebungen und Zerrüttungen durch die Fluthen hätte weggeführt werden mussen, daß es am Tage häusig vom Tertiärgebirge oder Alluvionen bebedt ist, daß es keine fortlausenden Jüge wie der Karpathens

^{&#}x27; Fichtel, Beschichte bes Steinfalzes, S. 20 f.

² Bufc, Bolen. II. 156.

² Reues Jahrbuch für Mineralogie. 1844. S. 532.

sandstein, vielmehr machtige Gange und Stodwerke bilbet und wie aus einem Guffe hervorgegangen ist, was alles anders senn mußte, wenn Ueberstürzungen im Großen stattgefunden hatten.

Dagegen, baß fich bas Steinfalz nach Sebung ber Karpathen abgesett habe, wie die Berfasser ber Geologie bes europaischen Ruslands annehmen, i sprechen entschieden die Lagerungsverhältnisse des Steinsalzes im Karpathensandsteine.

Aehnliche Anstände sinden beim Gypse der Nordparallele statt, der subapenninische Reste enthält, stellenweise von Kreide bedeckt ist, oder wenigstens in Luppen aus ihr hervorragt. In ersterem Falle könnte hier auch an ein Ueberstürzen, in letterem an ein Ablagern der Kreide um den Gyps gedacht werden; lettere Annahme muß aber irrig seyn, da sich das ältere Gestein nicht auf ein viel jüngeres hat ablagern können.

Bei ber unbestrittenen Geseymäßigkeit ber Erscheinung bes Steinsalzes in ben Karpathen, sagt Beyrich gewiß richtig, kann bieses nur burch Spalten, welche sich langs bes Gebirgsrandes öffneten, erklart werben. Die Muscheln, welche in bem Steinsalze von Wieliczka vorkommen, zeigen nur die Zeit an, in welcher das Ereigniß stattsand, nicht aber das Alter der Schichten, zwischen welchen überhaupt Steinsalz am Rande der Karpathen erswartet werden kann.

Nach ben Lagerungsverhältnissen in der Parallele von Wiesliczka liegt das Salzgebirge zwar an vielen Orten im Karpathenssandsteine, aber in ungleichförmiger Lagerung, meist unter beseutenden Winkeln aufgerichtet, die Bersteinerungen aber, die es enthält, welche theilweise noch lebende Analoga in den gegenswärtigen Meeren haben, beweisen, daß wir es mit einem sehr jungen Gebirge zu thun haben, das aus Spalten wie Basalte und Trachyte aufgestiegen ist. Das Meer hatte Zutritt zu den innern Räumen der Erdrinde, wie die Schalthiere im Steinsalze barthun, und als die amorphe Masse aufstieg, setzen sich mächtige Fluthen damit in Verdindung, welche die Braunkohlenbildung hervorbrachten und Pstanzen selbst in's Salzgebirge niederlegten.

Diese Unficht erhalt burch bie Lagerungeverhaltniffe am Subranbe bes galigischen Flozbaffins in Bokutien und ber

¹ l. c. p. 312.

² Rarften's und v. Dechen's Archiv. XVIII. 1844. 84.

Bukowina Bestätigung, wo das Salzgebirge mit Braunkohle felbst mit Diluvialmassen in nahe Berbindung tritt. Einen eben so neuen Charakter zeigt das Salzgebirge in der Südparallele der Karpathen in Ungarn, in der Marmorosch und in Siebenbürgen, wo es meist nur von Alluvionen bedeckt ist und mit Trachyt in Berbindung tritt.

Das Salzgebirge ber Parallele von Wieliczka und ber Subsparallele stimmt in seinem ganzen Habitus überein und ift von ben gleichen organischen Resten begleitet.

Der Gyps ber Rordparallele in ben Karpathen liegt balb auf Grauwacke, balb auf Oldredsandstone, bald auf Steinkohlensgebirge, bald auf Muschelkalk, am meisten aber auf Kreide. Bei Staszow u. a. D. ragt der Gyps über dem Grobkalke und jüngern Schichten kuppenartig hervor, bei Zalesczyki am Oniester liegt er auf dem Tertiärgebirge. Rach Beyrich's Untersuchungen gehören die Fossilen im Gypse von Dirschel, Laband, Hultsschin u. a. D. in Oberschlessen, welche in der besagten Rordsparallele liegen, der Subapenninensormation oder dem Tegel an.

Wird ber Charafter ber Bersteinerungen, welche sich in ben Sypsen ber Rordparallele sinden, mit den Lagerungsverhaltniffen zusammengestellt, so ergibt sich eine große Berwandtschaft unter den drei verschiedenen Parallelen der Rarpathen. Hier wie dort begegnen und pliocene Bersteinerungen, ja der Pinnites gypsacous von Dirschel sieht einer Conifere im Steinfalz von Wieliczta sehr ahnlich.

Daß seit Erhebung ber Karpathen ein relativ kurzer Zeitraum vorübergegangen sey und die Kräfte, welche Gyps und
Steinfalz bilbeten, noch immer in Thätigkeit sind, dafür scheinen
bie Entwicklungen von Chlorgas auf den Beskiben, die von
Kohlenwasserstoffgas an mehreren Stellen, das Auftreten ganzer
Züge von Erdölquellen und die unzähligen Schwefelquellen an
den Karpathen hinzubeuten.

In die gleiche Zeit mit Erhebung des Steinfalzgebirgs ber Karpathen fällt wohl auch der Schlammerguß (Mergelthon), in dem sich Sandsteine ausscheiden, welcher die Oberstäche des Steinstohlengebirges von Mährisch Oftrau bis Freistadt begleitet.

^{&#}x27; Rarften's und v. Dechen's Archiv. XVIII. 1844. G. 84 f.

E. be Beaumont rechnet die Erhebung der Karpathen zum IX. Systeme nach dem Absate des Rumulitenkalks und vor den Absat des Grobkalks. Wird zugegeben, daß das Grys- und Salzgebirge eine bedeutende Rolle bei der Hebung der Karpathen gespielt habe, sedenfalls in diese Hebung eingegangen ist, so kann, da letteres subapenninische Petresakten führt, die Hebung dieses Gebirges nicht vor den Grobkalk fallen, oder es muß eine zweite Erhebung stattgefunden haben, welche in die der Alpen in's XI. und XII. System sallen dürfte.

§. 433.

In der Hauptrichtung der Karpathen zwischen dem schwarzen Porphyr von Krzesczowice bei Krakau und dem Basalte des Annasberg's liegt die Dolomitmasse Dberschlesien's und Subspolen's mit ihrem Metallreichthume, Sie tritt ohne Zusammenshang auf, meist in Kuppen oder ist sie schilbförmig angelagert, nur bei Oppatowice wird sie von Muschelkalk bedeckt; sonst verschwindet sie überall unter einer Decke von ausgeschwemmtem Lande. Die Ueberlagerung bei Oppatowice und der Umstand, daß sich in diesen Dolomiten und den Gallmeylagen hie und da Petrefakten des Muschelkalks sinden, haben zu der Ansicht Bersanlassung gegeben, daß diese Gebilde dem Muschelkalk unterzusordnen seven.

Krug von Ribba glaubt, daß die Metallbildungen, welche ber Dolomit enthält, junger als biefer und später in ihn gelangt seven. Mächtige Zink, Blei und Eisensalze führende Quellen slopen, sagt er, ber mit Dolomit erfüllten Mulbe zu, sammelten sich an ben wellenförmig emporragenden Rändern, und drangen durch die vielfältigen Klüste des bereits verwitterten Gesteins ein, ohne sich in dem Sohlenkalksteine zu verlieren, der durch wasserbichte Schichten vom Dolomit getrennt ist; weßhalb auch die mächtigsten und reichsten Vorsommnisse an den Rändern der Dolomitmulden lägen und fich der Reichthum mit der zunehmens den Tiefe vermindere.

All' dieß konnte ftattfinden, wenn die Metalls und Dolomits bilbung gleichzeitig angenommen wird, diese Berhaltniffe berechs tigen baber nicht zur Annahme einer Alterstrennung. Wenn

Beitidrift ber beutfchen geologifden Gefellicaft. II. 1850. C. 225 ff.

wir Rudficht auf die schon vielsach besprochene Bermandtschaft bes schwarzen Porphyr's und Spilit's zum Dolomit und auf den Umstand nehmen, daß die Spilite von Arzesczowice einen bedeustenden Zinkgehalt haben, so wird die Berwandtschaft noch inniger.

Betrachtet man die meist ungeschichtete Masse, die merkwürdige Berbreitung der Erze in ihr oder in abgeschlossenen Mulden abgeslagert, die Struktur der Gallmeymassen, welche ganz die des Gypses ist, wie aus den §. 185 gegebenen Durchschnitten ersichtlich ist und ihre Stellung zu Triebsand und Conglomerat, den plöslichen Wechsel in den Lagerungsverhältnissen und in der chemischen Beschaffenheit, so muß man zur Annahme kommen, daß diese Gesteine nicht aus Mineralquellen entstanden, vielmehr in den Schichstenverband eingedrungen seyen und sich durch das Geset der Affinitäten ausgeschieden haben. Dasür sprechen auch die Klustsaussfüllungen im Sohlgestein, die weit eher auf Schlammausbrüche und aus chemische Ausscheidungen aus schlammigen Massen hindeuten.

Die Bebedung bes Muschelfalts bei Oppatowice barf nicht befremben, ba wir ja selbst Basalte zwischengelagert sinden. Die Dolomitmasse hat an dieser Stelle eine Schichtungsflust erfast und einen Theil des Muschelfalts über sich emporgehoben. Durch die überschüffige Bittererbe in der schlammigen Dolomitmasse erfolgte die Beränderung der untersten Lagen des Oppatowice'r Kalts; ganz dieselbe Contactserscheinung wie sie §. 308 an andern Gesteinen nachgewiesen wurde.

Wo ber Muschelfalt so reich an Mollusten, Encriniten u. a. wie hier ist, die in Menge lose verbreitet sind, wo wie hier die Oberstäche des Sohlensteins so von Kohlensaure angegriffen ist, daß die Schalen der Betresatten aus der übrigen Kalksteinsmasse weit hervorragen, wo die Kohlensaure Versteinerungen in Menge losidsen mußte, wo Massen des durchbrochenen Gesteins in die Schlammmasse eingehüllt wurden, die Petresatten enthielten, darf das Daseyn derselben in den Dolomiten und den Metallbildungen nicht verwundern, ste geben aber auch keinen Altersbeweis. Nach einem bestimmten Gesetze wurden diese eingeschlossenen Stücke durch chemischen Einstuß theils in Dolomit, theils in Gallmey, theils in Eisenerz umgewandelt und sind jest so verwachsen mit der Masse, in der sie vorkommen, daß sie für

gleichzeitig gehalten werben fonnen. Rabere Untersuchungen werben wohl noch die Richtigfeit meiner Unsicht bestätigen.

Bu welcher Beit find aber biefe Bebilbe aufgestiegen?

Nach ben Beobachtungen bes Prinzen Schönaich-Carolath stehen in der Nähe von Michowis bei Beuthen miocene Meeresreste in den dortigen mächtigen Lettenmassen mit den Gallmenablagerungen in eigenthümlicher Verbindung, fo daß sie beibe
gleichen Alters senn können. Bestätigt sich dieß, so unterliegt
es wohl keinem Zweisel, daß diese Erzlagerstätten und somit auch
der Dolomit miocen sind, und daß sie wie der schwarze Porphyr
und die Spilite von Krzesczowice in die Bildungsperiode der
Aktromorphen in den Karpathen und in die letzte Erhebung derselben fallen.

S. 434.

In ben Alpen findet sich nur in ber Trias Subtyrol's und bes Bicentinischen Gyps, welcher ber Formation, in ber er auftritt, wirklich angehort; Gyps, Steinsalz, Dolomit im übrisgen Theile ber Alpen treten in widersinniger Lagerung mit ben Gesteinen auf, welche sie begleiten.

Wie aus bem XVIII. Capitel bekannt, kommen die Gypfe ber Alpen fast in allen Gesteinsgruppen berselben vor und noch niemand ist es gelungen, sie nach Formationen abzutheilen. Das Steinsalz der Alpen wollte man der Trias unterordnen, es entbehrt diese Annahme aber alles Halts, ebenso wie die Lill's, daß das Steinsalz von Berchtesgaden den rothen Schiefern von Wersen, das von Hallein dem obern, das von Halliadt, Ischl, Ausse und Hall dem untern Alpenkalf zugehörig sey. Das Vorstommen des Steinsalzes an all' den besagten Orten ist so ähnlich, daß all die besagten Massen nothwendig zu Einer Formation gerechnet werden mussen.

Alehnlich verhalt es fich mit bem Dolomit, er begleitet Gops und Steinsalz ohne fich an andere Gesteine zu binben.

Die wibersinnige Stellung bes Gypfes zu bem umgebenben Gebirge ift in besagtem Capitel von vielen Localitäten, ebenso bie bes Dolomit's angeführt, vom Steinsalze in ben Oftalpen ift aber bemerkt worben, bag bas Kalfgebirge in seiner Rahe

¹ Beitschrift ber beutschen geologischen Gesellschaft. 11. 1850. S. 8. Alberti, halurgische Geologie. II. 22

machtige Verschiebungen und Rutschungen erlitten habe und im eigentlichen Sinne zertrummert fen.

Der Gops, ber Dolomit treten in großen meist ungeschichteten Massen auf, die zwar die Rebengesteine gestört, erhoben und verdreht haben, selbst aber, namentlich wo sie in unverwittertem Zustande auftreten, keine Zerrüttungen, einen vollendeten Guß wahrnehmen lassen.

Außer ber Zertrummerung ber Schichten ift namentlich im Contact mit bem Gypfe an vielen Orten eine Zersezung und Beränderung des Nebengesteins erfolgt. Eine Menge Bruchsstude des lettern finden sich im Gypfe, im Dolomite und im Steinfalze, oft ganze Massen von verfieseltem oder dolomitischem oder glimmerschieferartigem Charafter, die unläugbar als durch biese Gesteine metamorphositt anzusehen sind.

Conglomerate, Tuffe, zu ganzen Bergen ansteigenb; bie merkwürdigen Cargneules, bie ebenso unläugbar theilweise als Reibungsconglomerate anzusehen find, selbst Sandsteine berechtigen zu der Annahme, daß die Entstehung der alpinischen Gopfe, Dolomite und Salze nichts gemein mit den Kalf- und Schiesermassen der Alpen haben und junger als diese seven.

Daß diese Gesteine durch Spalten in die Schichten einzehrungen seyen, beweisen nicht nur die angegebenen Verhältnisse, ihre Verbindung mit plutonischen Gesteinen, mit Serpentin, Diorit, Hornblenbegesteinen, mit Spiliten und Melaphyr, die merkwürdige sontainenähnliche Streisung des Steinsalzes, der Umstand, daß alle diese Gesteine in unbekannte Tiese sesen; vielzmehr ist dieß noch dadurch klar, daß sie eine dem Hauptstreichen der Alpen parallele Stellung sast immer in den Längenthälern behaupten, daß sich der Gyps selbst auf der Kreuzung von drei Hebungssystemen dei Cogne sindet, daß der Dolomit in Circussorm die Gypse und Melaphyre umgibt.

Wann aber fant bas Aufsteigen jener rathselhaften Maffen statt? Diese Frage ist um so wichtiger, ba sie mit bem Bau ber Alpen in innigem Zusammenhange fteht.

Sind all die Gypfe in ben Alpen außer benen ber Trias von Einer Formation? — Diese Frage läßt sich nicht beantworten, ba sie alle keine organischen Reste führen; sie können alle

gleichzeitig seyn, da sie alle in widersinniger Stellung zum Nebens gesteine in parallelen Zügen mit der Erhebungsachse der Alpen vorkommen, und auch in ihrem Habitus sich gleichen.

In naber Berbindung mit diesen Gppsen fommt das Steinsfalz ber Oftalpen vor. Dieses schließt organische Reste ein (1. S. 407). Das bituminose Holz, die Rucula, die Infusorien sprechen für relativ jugendliche Bildungen.

Mit ben Gypfen und bem Steinfalge findet fich in unbeftrittener Berbindung Dolomit; er ift ein beständiger Begleiter ber erstern und bebedt auch theilweise bas lettere. In ben Dolomiten bes Faffathales, bie ju unterft vielleicht theilweife ber Lettenkohlengruppe angehoren, finden fich Schalthiere, aber ju undeutlich, ale daß fie fich bestimmen ließen. Biele führt vielleicht ber Umstand, daß die Bade bes Melaphyr's Tertiarversteinerungen führt (1. S. 411). Da nun biefe Baden gleichzeitig mit ben Eruptionsgesteinen find, und ber Dolomit auf bem Melaphor liegt und überall in Subtwrol biefe Stelle einnimmt, ba fich Dolomitbroden im Melaphyr und Melaphyrbrocken im Dolomit finden, da überdieß die Dolomite in lett benanntem Lande gang benen am Gottharbt, in ben öfterreichischen Alpen gleichen, welche bort. Enps und Steinfalz begleiten, fo gewinnen alle biefe Gebilde ein fehr junges Anfehen, und bie Ibee, welche fich ichon bem icharifinnigen Sauffure 1 aufgebrangt hat, baß bie Onpfe bei ber Erhebung ber Alpen mitgemirtt haben, wird beinahe jur Bemigheit. Auch Gerber hielt schon vor mehr als 50 Jahren ben Gups von Ber für neuer als bas ihn umgebenbe Ralfgehirge und für tertiar, ba er nur an ben Seitenwänden und Flanken in ber Begend von Migle. Ber und Bevieur angelehnt fen, und weber eine Schichte im Ralffteine, noch viel weniger ein benfelben unterteufenbes Lager bilde. 2

Das jugendliche Alter bieser Bilbungen wird noch bestätigt burch bas ziemlich häusige Borfommen bes Schwesels in ihnen, welches voraussest, daß die Gypse am Tage gebildet worden sind, ferner durch die Entwicklung von Kohlenwasserstoffgas (Ber, Burgerwald bei Freiburg), welche zu beweisen scheint, daß ber

^{&#}x27; Cauffure's Reifen, IV. 291.

² v. Moll's Jahrbuch ber Berg : und Guttenfunde. 11. 1798. S. 14 ff.

Broces, welcher ben Gyps bilbete, in ber Tiefe noch nicht geichloffen ift. Dafür sprechen auch bie vielen Schwefelquellen und Thermen, welche die Gypszüge begleiten.

E. de Beaumont nimmt an, daß das System der Bestalpen zwischen Tertiärgebirge und Geschiebsland, das System der Hauptsette von Ballis dis nach Desterreich aber zwischen zwei Diluvialgeschiebsmassen falle. Diesem widerspricht Studer und behauptet, daß sich noch feine Thatsache habe auffinden lassen, welche darauf hinweise, daß die westliche und östliche Hebung in den Alpen nicht gleichzeitig gewesen seven, und daß die jüngsten der gehobenen Massen der Molasse angehören.

Im Westen ber Alpen, in den Departements Ifère, Hochsund Rieberalpen find die Alfromorphen mit Spiliten vergefellsschaftet und treten wie im Rhonethal im Lias auf. Auch hier find durch sie alle Formationen sammt bem Tertiärgebirge gehoben.

Im Drome-Departement liegen im Lias die Gypfe zwar in einer Linie von Norden 35° westlich auf Suben 35° östlich, parallel mit dem Erhebungssysteme, welches im Drome-Departement das herrschende ist, die Gypse bei Montbrun im Neocomien liegen aber in einer Linie nördlich 18° östlich parallel mit der Richtung des Bentourbergs, welcher in der Linie der Hauptalpenkette (zwischen ber 4. und 5. Stunde oder zwischen 18° östlich und 20° nördlich) preicht. In beiden Linien gehen sie unbedeckt zu Tage und schließen sich im übrigen ganz den Gypsen der Westalpen an.

Benben wir uns mehr westlich, so finden wir das gleiche Streichen der Afromorphen, wie in den Alpen bei Hebung der Kreideschichten durch die Ophite an der nördlichen und füdlichen Seite der Pyrenäen. Dufrenon hat nachgewiesen, daß der Ophit zwischen dem jungsten Tertiärgebirge und tem ältesten Alluvium der jest thätigen Epoche aufgestiegen sep.

Die nahe Berbindung bes Gypfes mit bem Ophite, das beibe die gleichen Einwirfungen auf andere Gesteine und ihre Schichtenstellung außern, überhaupt alle Berhältniffe, welche im Verlaufe dieser Schrift auseinander geseht wurden, stimmen dafür, daß die hier in der Kreibe auftretende Gyps und Steinsfalzbildung mit der Ophitbildung zusammenfalle. Dufrenop hat dieß bis zur Evidenz erwiesen.

¹ B. Stuber's Beftalren, 217 ff.

Auch die Steinsalzmaffe von Carbona ift innig mit diesem Gypse verbunden und Dufrenoy beobachtete, daß dieselbe mit den Gypsen von Figueras, Olot, Ripol, Berga eine Linie bilde, welche der Direktion der Centralkette der Alpen analog, das erswähnte Steinfalz ebenfalls mit der Ophitbilbung gleichzeitig ift.

Hierher ift auch bas Gypsband zu rechnen, bas in ber Kreibe von Granaba und Murcia mit Grunftein, Ophit und Trapp auftritt und bas Tertiärgebirge gehoben hat, ebenso ber mit Manbelstein auftretenbe Gyps auf Majorca.

Ebenso find hierher die Afromorphen langs ber Pyrenäen zu zählen, welche im Lias bes fühmestlichen Frankreichs in ben Departements Dorbogne, Avepron, Aube auftreten und mit Ophit vergesellschaftet find, sie haben ganz ben Charakter ber Afromorphen an ber nörblichen und süblichen Seite ber Pyrenäen.

Bu ber gleichen Periode gehören die Afromorphen im Uebersgangsgebirge Subspanien's zwischen Cartagena und Maslaga, welche mit Trapp, Serpentin, Cuphotid u. a. in Bersbindung stehen, die Gypse im Uebergangsgebirge bei Ceret im Thale ber Teech und bei Arles.

Alle biefe Gypfe zeichnen fich burch ihre bunten Mergel, bie bipyramidalen Arystalle von Quarz, burch Eisenglanz in ber Rabe ber Ophite, burch ihr Berhalten gegen bas Rebengestein aus, welches fich überall in gestörtem Zustande neben ihnen findet.

Bei Berucksichtigung aller Berhältniffe wird es wahrscheinlich, baß die Reihen von Gypskuppen, die wir von Often nach Westen in der Subapenninenformation, namentlich in der Gegend von Ascoli und in den Abruzzen sehen, dem Systeme der Hauptalpenkette angehören, ebenso die Gypse, welche die Apenninen durchschneiben, ferner die auf Giglio, am Cap Argentario, am Monte Gargano, am obern Ende des Rosarothales u. a. D.

Die Gypfe im Beden bes füblichen Frankreichs sind in der Richtung von etwa 20° von Rorden ¼ Rordost, nach Westen ¼ Südwest in der Hebungslinie der östlichen Alpen durch die Ophite aufgerichtet. Das auch hier neuere Akromorphen auf ältere eingewirkt haben, ist sehr wahrscheinlich. Dieß scheint besons ders bei Beaulieu, am Pup de Cournon (Pup de Dome) u. a. D.

und Sandstein vom Gyps burchbrochen worden, baher alter als ber lettere fen.

Nie hat sich ein Wechsel zwischen Grobfalf und Rieselkalf gefunden, und es ist noch nicht gelungen, ihre Stellung zu einander zu ermitteln, ebenso wenig ist die Stellung bes Gypses zu biesen beiben im Klaren, nur so viel scheint erwiesen, daß der Gyps zu unterst in zwei Lagen im Grobfalfe liege und von Kieselkalf bebeckt werde.

Die Anschwellung bes Gypses hat eine Berminderung der Mächtigkeit des Travertin's zur Folge und wo die quarzigen, glauconiehaltigen Sande, die Calcaires fragiles und der Sand und die Sandsteine von Beauchamp sehlen, wie in der Gegend von Melun, Montereau, Fontainebleau u. a. D. sind diese Travertine besonders entwickelt; es scheint daher, daß der Gyps stellenweise durch den Travertin vertreten, lesterer daher junger sey. Da sich nun aber die verschiedenen Travertine so ähnlich sehen, so wird noch nachzuweisen seyn, ob der stellvertretende nicht zum obern Travertin gehöre.

Die meisten Vierfüßler gehören ausgestorbenen Geschlechtern an, von ben Fischen sind drei Geschlechter ausgestorben, zwei noch im Gyps von Air repräsentirt. Die Flora ist nicht bezeichnend genug.

Der Paris'er Gyps hat Palaeotherium magnum und minimum und Anoplotherium commune mit dem plastischen Thone der Insel Wight, Anoplotherium minimum und murinum mit dem Grobfalke, dagegen mit offenbar sehr neuen Gebilden mit den Bohnerzen des Jura nach H. von Meyer: Palaeotherium medium und crassum i nach G. Jäger Palaeotherium magnum, Anoplotherium commune; A. secundarium, A. gracile, mit dem Gypse von Hohenhöwen: Anoplotherium commune und A. gracile? nach Hehl mit den Bohnerzen von Reuhausen noch Palaeotherium minus gemein.

Wenn berudsichtigt wird, bag bie Bohnerze des Jura und ber Gyps von Hohenhowen offenbar in die Erhebungsperiode der Alpen fallen, daß die Reste der Pachydermen in den Bohnerzen,

^{&#}x27; Meues Jahrbuch fur Mineralogie. 1847. G. 186.

² G. Jager, die foffilen Saugethiere Burttemberg's. Breslau und Bonn. 1850.

³ Sehl, Die geognoftifchen Berhaltniffe Burttemberge. 1850. S. 193.

welche unmittelbar aus dem Jurakalke treten, nicht durch Kohlenfäure aus ältern Schichten losgemacht seyn können, diese Thiere
daher in dieser Periode gelebt haben mussen; wenn serner berücksichtigt wird, daß der Gyps des Montmartre sich gerade durch
die gleichen Pachydermen auszeichnet, welche die Bohnerze und
den Gyps von Hohenhöwen begleiten, wenn wir ferner die Lagerungsverhältnisse dieses Gypses, die es wahrscheinlich machen,
daß er alle eocenen Bildungen durchbrochen hat und in den Grobkalk eingedrungen ist, wenn wir ferner die Richtung der parallelen
Gypsreihen im Beden von Paris in's Auge sassen, so ist es
sehr wahrscheinlich, daß dieser Gyps jünger als bisher angenommen, dem Systeme der Erhebung der Alpen angehöre, wie
dieß E. de Beaumont von dem Dolomite von Beyne bei Grignon
vermuthet.

s. 437.

Die Alterbestimmung der Afromorphen Sicilien's betreffend, so rechnet sie Leell in seiner Geologie, Daubeny in
seiner Karte von Sicilien zum Tertiärgebirge. Constant Prévost
glaubt, daß sie auf der Grenze des Secundär- zum Tertiärgebirge, Morian Pailette, daß sie zwischen dem Nummulitenkalke
und dem obern Tertiärgebirge, etwa dem Grobkalke parallel, 2
Kr. Hoffmann, daß sie in der obern Abtheilung der Apenninenformation, d. h. der Kreide, liegen,

- 1) weil fich in ben Thonen feine Schalthiere finden,
- 2) weil biesen Thonen eine Menge von Kalken untergeordnet seven, welche unbestreitbaren Secundärgebirgen der Insel angeshören, in denen sich Nummuliten, Encriniten und Korallen, ebenso Hippuriten finden.

Daß die Thone versteinerungsleer find, gibt feinen Grund für ihre Altersbestimmung.

Was das Borfommen besagter Versteinerungen betrifft, so ist dieß der Zertrummerung und Erhebung des Kalfgebirges zususchreiben. Nirgends sinden sich versteinerungenführende Kalfslagen in regelmäßiger Folge zwischen den beschriebenen Thonsmassen, immer nur im Liegenden (zwischen Gagliana und Traino

^{&#}x27; Const. Prévost, Extrait de son mém. sur la Géologie de la Sicile. Bullet. de la soc. géol. de Fr. II. p. 401 ff.

² L'Institut. No. 489. p. 150.

3. B.) ober in zerftreuten Trümmern an ben Abhängen ber Thonberge (Thal von Platani zwischen Capo Bianco und Cattolica u. a. D.

v. Pinteville ift ber gleichen Ansicht und gibt und ben nachsfolgenden instructiven Durchschnitt zwischen bem Macaluba und Girgenti, um barzuthun, bag bie hervorragenden Kalfmaffen



1. Tertiarer Kalf von Noto, Spracus und Girgenti. 2. Subapenninenmergel (Creta?). 3. Gyps, weißer Mergel, grünlicher Thou. 4. Kreibe (hippusritenfalf).

Trümmer ber Apenninenformation seven, die hie und ba inmitten ber tertiaren Thone hervorragen. 1

Ebenso wird es sich auch mit dem versteinerungsreichen Kreidemergel verhalten, dessen I. S. 337 gedacht wurde. Es ersicheinen zwar nördlich von Girgenti mehrere Gypsmassen auf ihm, aber diese wechseln mit versteinerungsleerem weißen Thone in Berbindung mit dem oben beschriebenen löcherigen Kalksteine, so daß auch die versteinerungsreichen Kreidemergel als Liegendes angesehen werden müssen. Hossmann selbst unterscheidet häusig die Kreidemergel mit von denen ohne Petresatten, welch' lettere saft immer in Berbindung mit dem Gypse auszutreten pstegen. Ueberdieß ist es noch nicht bestimmt, ob die versteinerungsreichen Kreidemergel der Kreide angehören, da, wie v. Pinteville besmerkt, die von Ehrenberg in den Mergeln von Sicilien erwähnten Foraminiseren sich auch in den Fischschiefern von Orden sinden, welche nach Nozet's Untersuchungen tertiär sind.

Da alle Glieber ber Afromorphen Sicilien's, welche in fo inniger Berbindung mit einander stehen, daß sie nothwendig als einer Epoche angehörig betrachtet werden muffen, sich durch ben gänzlichen Mangel an organischen Resten auszeichnen, so können nur die Lagerungsverhältnisse das Alter berselben bestimmen.

Sie finden fich in größter Berbreitung im fubweftlichen

^{&#}x27; de Pinteville, Note sur l'âge du terrain gypseux de la Sicile. Bullet, de la soc. géol. de Fr. XIV. p. 532.

² Bullet, de la soc. géol. de Fr. XIV. 356 f.

Theile ber Insel siets auf ber Scheibe zwischen ber Apenninensformation und bem Tertiärgebirge störend in ben Bau beiber einsgreisend. Sie sinden sich nicht nur auf den liegenden Schichten der Jurasormation, in allen möglichen Stellungen auf der Kreibe, sondern auch auf dem Tertiärgebirge. Dieß ist namentlich der Fall auf dem Wege zwischen Cattolica und Girgenti bei der Solsare del Marchese, wo der Gyps deutlich auf Creta mit Cytherea Chione u. a. aufruht. I An andern Orten, namentlich auf dem rechten Simetouser tritt eine Gypsmasse aus aschgrauem horizontal gelagerten Mergel mit Versteinerungsspuren (baher wohl tertiär) gangartig saiger auf in steil einfallenden Platten abgesondert von Sandstein und breccienartigen Kalksteinen begleitet, in dem die einzelnen eckigen Stücke von dichtem weißgrauem Kalksteine in einem erdigen lichtgrauen Bindemittel inne liegen.

Auch im Tertiärgebirge tritt, namentlich im braunen Sande, löcheriger Kalfstein auf, dem ähnlich, welcher in Begleitung des Gypfes und Thones in der in Frage stehenden Gruppe so häufig vorkommt. So bei Gesso, bei Nametta, am Capo di Melazzo u. a. D.

Schwer wird es häufig, wie Hoffmann bemerkt, ben ber Creta ähnlichen Thon von dem Tertiärgebirge zu trennen; so in ben Umgebungen von Sciacca, ebenso ben weißen Thon, wie am Abhange bes Alture, östlich von Caltagirone.

Am Monte Alture gegen Mineo und Militello tritt in ber tertiären Creta wiederholt Basalt auf. Nach der Ebene von Biscari durchsehen die Creta thonige Gypsadern, und darunter tritt eine krystallinisch körnige weißlichgraue Gypsmasse hervor. 3

v. Pinteville gibt mehrere interessante Durchschnitte, wo Mergel und Gypse auf ber Basaltsormation aufruhen, so bei Granmichele, Spacca Forno und Pachino. 4

Hoffmann halt es fur wahrscheinlich, baß bas Aufrichten ber Schichten ber Apenninenformation einer frühern Beriobe angehöre und baß eine neue Hebung, nachbem bie Aufrichtung ber Schichten beenbet war, erft bas Tertiargebirge erhoben habe,

¹ Rarften's und v. Dechen's Archiv. XIII. 1839. G. 469.

² Gbenbafelbft. E. 418.

³ Rarften's und v. Dechen's Archiv. XIII. 1339. C. 640.

Bullet, de la soc. géol. de Fr. XIV. p. 558 ff.

weßhalb auch die Ereta auf den Höhen meist horizontal gelagert erscheine. 1

Gewiß nicht zufällig ift es, baß im fühwestlichen Theile ber Infel gerade ba, wo bie in Frage stehenben Gesteinsmassen am machtigsten auftreten, die Erhebung bes Tertiärgebirges bis zu 1000 Meter beträgt.

Der gänzliche Mangel an Bersteinerungen, welche bie Glieber ber Afromorphen Sicilien's eben so scharf von der Apenninenformation als von dem Tertiärgebirge trennt, der Umstand, daß sie sich an keine rezulär fortsehende Schichtensolge binden, daß das an einem Orte unten liegende, an einem andern oben oder mitten, kurz in den verschiedensten Stellungen auftritt, daß zuweilen alle zugleich, an andern Orten nur eines oder das andere auftreten und die andern ganz sehlen, alle diese Umstände reihen diese Gruppe den plutonischen Gebilden bei, sie sind wie die Basalte, Ophite u. a. in amorphem Zustande aufgestiegen, der Gyps und das Steinsalz haben sich aus dem Thone, der Dolomit aus dem Gypse ausgeschieden, und der Schwesel sich aus Schwesels wasserstoffgas, das sich jest noch in Menge in Sicilien ent= wickelt, abgesett.

Ift die Annahme richtig, daß die Afromorphen wie die Basfalte u. a. durch Spalten aufgetreten find, so muffen die Luppen und Maffen, welche sie bilben, ein gewisses Streichen beobachten, wie wir dieß bei den Gypsen mit Ophit an den Pyrenaen u. a. D. gesehen haben.

Nach Fr. Hoffmann behnt sich bas größte Gppsgebirge nach ber süblichen Küste von Fiume Platani bei Cattolica bis zum Monte Molladizo aus, in der allgemeinen Streichungslinie der Apenninensormation, der Zug aber von Grotte in der Richtung von Ostnordost über Ragalmuto nach Caltanisetta und in derselben Richtung bei Castrogiovanni und Valguarnera bei Centorbi u. a. D. durchschneidet diese Streichungslinie unter einem Winfel von 15 bis 30°, welches dem Streichen der Hauptalpenkette zwischen der 4. und 5. Stunde entspricht, wie dieß auch Fournel behauptet.

Die Bafalte beobachten in Sicilien etwa baffelbe Streichen; ba fich nun ftellenweise, wie oben gesagt, die Gypse noch auf

^{&#}x27; Rarften's und v. Dechen's Archiv. XIII. 1839. S. 509 ff.

² Annales des mines IV. Ser. T. IX.

ber Basaltsormation finden und Hoffmann durch viele Beispiele barthut, baß die Basalte mahrend ber Bildung des Tertiärgebirges aufgestiegen seven, so muffen die Gypse wohl dem lettern angehören, und da dieses neuere Schalthiere als die Subapenninens sormation enthält, so muffen diese Gypse ebenfalls sehr neu seyn.

Bei bem verschiebenen Streichen ber Gypereihen ware es benkbar, baß bieselbe verschiebenen Altere senen; ba fie sich jedoch vollkommen gleichen, so ift eher anzunehmen, baß bas Abweichen in ber Richtung Folge ber Gesteinsverhaltniffe sen, welche sie zu burchbrechen hatten.

\$. 438.

Das Alter bes Gypfes und Dolomit's auf Elba betreffend, so geht aus ben Beobachtungen Collegno's hervor, daß die Serpentin- und Eisenbildungen nach dem Gocen (Etrurischem Systeme Pilla's) in die Wassen eingedrungen seven und zwar zur Zeit der Hebung der Inseln Corsica und Sardinien, welche zwisschen Grobfalt und Wolasse fällt. Betrachtet man in nachstehendem Profile von Collegno, wie Dolomit und Zellenkalt ganz die gleiche Stellung wie der Serpentin einnehmen, so wird es wahrscheinlich, daß diese und der mit ihnen in Verdindung steshende Gyps dem Miocen nahe stehen.



C. Cipolin. D. Dolomit u. Bellenfalf. Gr. Gabbro. M. Marmor. P. Begmatit. S. Serpentin. Sch. Thonfchiefer, Gneus ac.

§. 439.

S. Fournel hat brei falghaltige Bonen in Nordafrifa nachgewiesen, welche parallel bem Streichen ber Sauptalpenkette laufen, und die Kreibe wie in ben Pyrenaen burchbrochen haben.

Die nörblichste umfaßt die Salinen am linken Ufer bes Rio Salabo, ben großen Sebkha von Oran, den Salzsee Arzew, den Dued Megan, die Salzquellen zwischen Bougie und Setif, das Steinsalz von Duled Rebbab bei Milah, den See Feharah und Dued Melah an der Seybuß.

Bullet, de la soc. géol. de Fr. 2me Ser. V. 1848, p. 26 ff.

Die mittlere Zone geht durch ben Chott el Gharbi, burch ben Chott el Chergin, ben See Zagrez mit dem Salzberge Diebel Sahari, dem großen Sebsha el Saida (Salzquellen von Casbah), die salzigen Seen zwischen Constantine und Batna und den Diebel Guelb. Diese Linie verlängert trifft die Salzseen bei Tunis und durchschneibet das Steinsalz von Sicilien.

Die sübliche ober Sahar'sche Zone, die parallel mit ben beiben ersten läuft und auf den Karten von Afrika durch eine vom todten Meere nach dem Cap Bert gezogene Linie begrenzt wird, geht durch Siwah (Syouah), durch Augila, Fezzan, wo die großen Salzselber von Mäfen, Tegherhy, Bilma, das Steinsfalz von Tegazza, von Toudenni und Dath ist, 1 wo sich auch Gyps sindet.

Rähere Untersuchungen muffen ergeben, ob die Querthaler bes Mofattem: bas Thal ber Berirrungen, von Docenr u. a., in welchen sich Steinsalz und Gops mit noch wohl erhaltenen Seemuscheln finden, nicht in die Erhebungslinie der Hauptalpenstette fallen.

s. 440.

In biefer Erhebungslinie liegen wohl auch bie in ber Areibe auftretenben Gypfe von Zante, in beren Gefolge machtige Erde ölquellen hervorbrechen.

S. 441.

E. be Beaumont war der Ansicht, daß die Andeskette viels leicht noch neuer als alle Hebungen in Europa sey, weil sich noch thätige Bultane auf derselben befinden; nach Alc. d'Orbigny fällt sie jedoch zwischen Kreide und die ältesten Tertiärgebirge.

Diese Kette, welche Subamerifa von Suben nach Rorben burchzieht und ihre Zweige nach Rorbamerifa verbreitet, hat mächtige Gpps- und Steinfalzsormationen in ihrem Gefolge; sehr interessant ist es aber, baß die näher befannten nicht der Gebirgstette parallel streichen, sie vielmehr von Osten nach Westen durchbrechen. Daß diese Durchbrüche jünger als die Kette der Anden seyn muffen, liegt in der Natur der Sache.

Bu biesen durchbrechenden Gesteinen gehören, wie uns 21. v. Humbolbt belehrt, die Gyps- und Steinfalzlager auf ber

^{&#}x27; Fournel, Annales des mines. IV. Ser. T. IX. p. 565 ff.

Hochebene von Bogota, in ber Provinz Muzo, und am Oftsabhange gegen die Llanos von Casanare, die gangartige Spalten zeigen, welche in einer breiten Jone von Westen nach Often die ganze östliche Andeskette durchziehen. Dieses Gypsgebirge ist mit aufgeschwemmten Lande bedeckt in dem sich Gebeine von Mastodon finden.

Hierher gehören ferner bie unermeßlichen Steinfalzlager ber Corbilleren von Peru. Bei Huaura burchbricht Steinfalz ben trachytischen Porphyr. Die Salzlager von Magnas verlängern sich öftlich bis an ben Ucajale, vielleicht über biesen hinaus, während sie im Norden jenseits des Maranon bis an den Pongo und an mehreren von den Anden von Quito herabkommenden Flussen beobachtet worden sind. Um Huallaga ist ihre bekannte Oberstäche allein 3300 Quadratkilometer. Auch in der öftlichen Berlängerung dieser Gegenden im Gebiete des Amazonenstroms sindet sich Gyps und Steinsalz (133).

Nicht zufällig ist wohl das mächtige Auftreten bes Gypfes in ben Penquenes, bem Passe in ben Anden zwischen Balsparaiso und Mendoza (160).

Da nun die Trachyte, welche hier in so inniger Verwandts schaft mit dem Steinsalze stehen, die Vertilgung der großen Mammalien und die Bildung des Thons der Pampas im Gesolge haben (I. S. 198), die Hebung der Alpen aber die großen Mammalien in Europa ebenfalls vertilgt hat, so ist es nicht unwahrsscheinlich, daß dieß Steinsalz, überhaupt die Durchbrüche der Anden von Osten nach Westen, in die Erhebungszeit der Alpen sallen.

§. 442.

Das Schwefel vorkommen bei Rabeboy in Croatien gehört nicht in diese Periode. Dieses bilbet nach Morlot das oberste Glied des Rummulitengrobfalts, ist mit diesem aufgerichtet, ober Eocen, und von Molasse in abweichender Lagerung bedeckt.

S. 443.

Daß ber Dolomit im Jura, ber fich langs bes Bohmerwalbes von Norden nach Suben erstredt, ebenfalls zu ben Afromorphen gehöre, ergibt fich aus allen seinen Berhältniffen, bie

' Aus: Saidinger's Berichten. 1848. V. 130-135 in: neues Jahrbuch fur Mineralogie. 1850: S. 855.

L. v. Buch und Quenftebt mit ber ihnen eigenthumlichen Schärfe beschrieben haben. Bu bem Spstem bes Bohmerwalbs gehört er nicht, ba bieses vor bem Absatz ber juraffischen Gesteine erfolgte und bieser Dolomit zu ben jungsten Gebilben besselben gehört.

Roch genauerer Erforschung betarf bie Frage, ob bie Doslomite im Suben von Reapel (158) und in Palaftina (159) hierher zu rechnen seven.

Als Zwischenlager wird ber Dolomit im Lias bes Gard-Departements anzusehen senn.

S. 444.

Den Nordfarpathen, welche nach Busch im Allgemeinen h. 8 von Nordwest nach Subost streichen, schließen sich die Gypsmassen am Harze zwischen ber 7. und 8. Stunde nach E. de Beaumont von Westen 50 sublich, nach Often 50 nörblich an, der lettere ist der Ansicht, daß diese Hebung nach dem Absate des Berm'schen System's und vor dem Bogesensandsteine erfolgt sey.

Der Gyps in ber Zechsteinformation wird als gleichzeitig mit letterer angenommen. Fr. Hoffmann glaubt, daß er am Ausgehenden normal gelagert sey, daß er durch die Verwandlung bes Aupferschieferfalfsteins durch Schwefelsaure eine Erhebung auf sein gegenwärtiges Niveau erhalten habe und daß diese Art der Entstehung in naher Verbindung mit den Verwirrungen stehe, welche der Gyps auf seine Umgebungen hervorgebracht hat.

Seine Forschungen führten ihn weiter bahin, daß das Auftreten des Gypses sich mit allen übrigen Erhebungserscheinungen mit auffallender Schärfe an das Generalstreichen der Parallelkette bes Harzes anschließe und fast allein an diese Richtung gebunden zu seyn scheine und daß baher dieselben nächsten Ursachen wie beim Gypse auch allgemein das Erscheinen und die Stellung der Gesbirgsarten im nordwestlichen Deutschlande veranlaßt haben muffen.

In seinen Betrachtungen schließt er weiter, daß das Erscheinen des Gypses mit dem Entstehen des aufgeschwemmten Landes zusammenfallen musse, ja wohl oft nächste Ursache das von gewesen sey. Alle Erhebungen von Gebirgsarten, fährt er fort, welche in dem Bezirke dieser Untersuchungen sind, fallen ersichtlich in Eine Periode und beweisen, daß mit der Bildung des aufgeschwemmten Landes zugleich die gegenwärtige Form dieses Landstrichs in ihren tiessen Grundzügen erst gebildet worden

sey und daß sich wohl so am leichtesten das Zusammentreffen der Gppsberge mit den Thierresten des aufgeschwemmten Landes erkläre.

Ueberbliden wir, was in §. 188 über die Lagerungsvershältnisse bes Gypses zu ben Gliebern ber Zechsteinsormation und die Berwirrung, die er in diesen hervordringt, gesagt ist, daß er ganz unabhängig von den Gliebern der Zechsteinsormation austritt, bald der bunte Sandstein, dald der Muschelkalk, bald jurassische Bildungen durch sein Austreten gestört sind, beachten wir, daß bei Frankenhausen die Braunkohle an ihm aufgerichtet ist, bedenken wir endlich, daß der Gyps oft frei zu Tage geht, oder von ausgeschwemmtem Lande bedeckt ist, in welchem eine Menge Diluvialthierreste begraben liegen, die eine große Catastrophe gerade das Austreten des Gypses bezeichnen, so kann ich nicht anstehen, den Gyps im Zechsteine wie Fr. Hoffmann mit dem Entstehen des ausgeschwemmten Landes gleichzeitig anzunehmen.

Ich stimme hierin mit Hoffmann bis auf die Art bes Entstehens überein. Er glaubt, daß der Zechstein zur Zeit des Diluvium's durch Schwefelsaure verändert worden sen, halt es aber für schwer zu erklaren, warum vorzugsweise der altere Gyps ein Gegenstand der Hebung geworden sen, weshalb ihn vor allen andern Gebirgsarten die Zerrüttung ergriffen habe, die seine Erscheinung veranlaßte; ich nehme an, daß der Gyps zur Zeit der Akromorphen in den Karpathen ganz unabhängig von der Zechsteinsormation, weil die Metamorphose durch Schweselssaure nicht stattgefunden haben kann (I. S. 241), als amorphe

¹ Fr. hoffmann, Beitrage jur genauern Renntniß ber geognoftifchen Bershältniffe Norbbeutichlanbs. 1. G. 85 ff.

² Der Schlottengyps hat nur im Suben bes Harzes bie Hebung ber Borberge bes lettern veranlaßt, im Norden dieses Gebirges sind nach Beprich: (Beitschrift ber deutschen geologischen Gesellschaft I. 3. 307) von Sangelshelm, nordwestlich von Goslar, bis über Ballenstädt hinaus, alle Formationen vom Rothliegenden auswärts bis zu den obersten Schichten der Kreidesormation, so weit sie innerhalb des Bereiches der Aufrichtungen des Harzrandes liegen, in steiler, vertisaler oder selbst weithin überstürzter Schichtenstellung, und die Gypse, die dort auftreten, gehören offendar der Trias, also einer älteren Formation an, und haben mit Erhebung der Borberge des Harzes nichts zu thun; die Berhältnisse im Norden des Harzes beweisen aber, daß die hebung dieser Borberge weit jünger sey als E. de Beaumont annimmt.

³ Beitfchrift für Mineralogie. 1825. S. 361.

Masse aufgestiegen sen. Daß das Steinsalz in diesem Gypse in die gleiche Periode salle, bedarf keines weitern Beweises und daß auch ein Theil der Dolomite z. B. die von Herzberg dem Gyps gleichzeitig seyen, ist nach dem oben Gesagten mehr als wahrscheinlich. Räher zu untersuchen ist noch, ob nicht der Rauhstein, ein Theil der Asche u. a. hierher zu zählen seyen, was überhaupt von den dolomitischen Gesteinen dem Perm'schen Systeme, was dem Pliocen zuzurechnen sey. Es ist dies deshalb sehrschwer, weil die Contactsgesteine und die Einschlüsse des Gypses durch die Pseudomorphose vielsache Lebergänge in einander bilben.

In berfelben Streichungslinie, in welcher bie Gypfe im nordwestlichen Deutschlande auftreten, findet sich auch der Gyps im Jurafalfe bei Robenberg (153), so daß er zum gleichen Syfteme zu rechnen seyn wird.

Auf gleiche Beise wie am Harze erscheint ber Gpps im Bechsteine am Thuringerwalde, und am Meißner und wird gleichszeitig mit jenem gebilbet worben seyn.

§. 445.

Die sporabischen Gypse in ber baltischen Ebene, beren §. 184 gebacht ift, und bort nach ber in letter Zeit geltenden Observanz unter Muschelkalf eingereiht sind, weil dieser an einer Stelle am Gypse aufgerichtet vorkommt, sind unabhängig von dem Gebirge, in dem sie auftreten; da sie wie die Gypse im Zechesteine am Harze in nahem Zusammenhange mit dem Diluvium sind und auch in ihrem Aeußern ganz diesen gleichen, so werden auch sie dem Pliocen zuzurechnen seyn. Wahrscheinlich haben sie zu Erhebung der Oftseelander wesentlich beigetragen.

§. 446.

Die Afromorphen im Perm'ichen Systeme bes europäischen Ruflands habe ich zweiselhaft zu ben sporabischen gerechnet, weil sie, namentlich an bem mächtigen Gyps-wall von Orenburg bis zum Tscherdinerfreise den Charafter bersselben behaupten, von Mosfau aber bis an diesen Wall sind sie mit rothem Thon und Sandstein verbunden und nehmen ganz den Charafter der verbundeten Afromorphen an.

Sie treten nur da auf, wo besondere Gesteinsstörungen sichtbar find, gehen meift frei zu Tage aus ober find sie in die Schichten alterer Gesteine eingeschoben.

Häufig erscheinen sie in und auf der Zechsteinformation, weßhalb sie Derfasser der Geologie des europäischen Rußlands dieser untergeordnet haben; an der Wolga, unterhald Nishnei, sowie an den Flüssen Dka und Kliasma treten sie auch ohne Zechstein auf, verbunden mit Zellenkalk. In den bunten Mersgeln sinden sich Cytherinen und Cyclas.

Die ganze Sypsbilbung zwischen Ufa und Sterlitamafs ist von Thon mit Mammuthszähnen u. a. bebeckt. Dieß und der Charafter der rothen Sandsteinformation, auch die Citherinen und Cyclas erinnern an Tertiärgebirge und es wird sich fragen, ob sie nicht gleichzeitig mit der großen rothen Sandsteinformation in Kleinasien, im Pendjab u. a. D. ist.

§. 447.

Mit ähnlichem rothem Sanbstein find die Gyps- und Steinssalzablagerungen im Armenischen Beden vergesellschaftet. Diese sind bestimmt tertiär und es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch sie der großen Sandsteins und Gypsbildung in Kleinasien parallel zu setzen seven.

s. 448.

Bon biesen verschiedenen Alters scheinen die sporabischen Gypse in der Steppe im Norden des kaspischen Meeres seyn, die von Westen nach Osten die beiden Bogdo, die Hügel des Arsagar's, die Indersti'schen und Gursew'schen Berge des greisen und das Steinsalz des Tschaptschatschi einschließen. Sie treten wie Blasen aus der Steppe; einige von ihnen sind bis auf ihren Gipsel mit Schalthieren bedeckt, die zum Theil noch im kaspischen Meere lebend getrossen werden. Betrachten wir die Erscheinung dieser Ruppen, so liegt der Gedanke sehr nahe, daß diese Akromorphen Beranlassung zur Hedung der Steppe über das kaspische Meer und daher zum Rückzuge desselben gegeben haben. Zur gleichen Formation gehört wohl auch das sich aus der Steppe erhebende Steinsalz von Ilezkaja Sasch=

Da das Berhältniß der lebenden Arten zu den ausgestorbenen des trockengelegten Meeresgrundes noch nicht vollständig erörtert ist, so bleibt es zweiselhaft, ob die Emporhebung der Steppe durch die Afromorphen zur Zeit der Erhebung der Alpen oder später stattgefunden habe, das letztere ist das wahrscheinlichere,

da in dem Steppenlande wirklich noch viele lebende Arten von Mollusken bes kafpischen Meeres gefunden werden.

s. 449.

Sehr zweiselhaft ist das Alter ber Gyps und Dolomitbilbung, welche an ben Ufern bes Tweed, an der Kuste von Berwid, aus dem Steinkohlengebirge tritt. Die Gesteine bes letztern sind durch Ruden gestört, in welchen Abern von Gyps eingewachsen sind. Ganz in der Rähe tritt Dolomit auf, welcher bei Carham über Basalt liegt und bei Habdon Rigs von Alluvionen bedeckt ist. Wahrscheinlich steht besagter Gyps zu diesem Dolomit in Beziehung, und da letzterer eine neue Bildung zu seyn scheint, so wird auch ersterer nicht zum Steinkohlengebirge gehören, dasselbe vielmehr durch sein Austreten zerbrochen und ausgerichtet haben.

s. 450.

Bon Often nach Weften treten die Afromorphen im Steinkohlengebirge in Nordamerika, namentlich in Reusschottland auf. Sie haben große Zerrüttungen im Kohlengebirge hervorgebracht und gehen frei zu Tage. In Erdfällen und Kalksschleten find Knochen von Säugethieren enthalten.

Bei ben bargelegten Berhaltniffen scheinen bie Gppfe mit ben plutonischen Gesteinen in ihrem Gefolge auch hier bas lette Relief bes Landes gebilbet ju haben.

S. 451.

Wenn Grund bazu vorhanden ist, den Gyps im Zechstein einer viel jüngern Formation zuzuschreiben, so dürste es nicht zu gewagt seyn, eine mit derselben -ziemlich parallele Gypsbildung im devon'schen Systeme Liefland's und Litthauen's hierher zu rechnen. Auch diese geht meist unbedeckt zu Tage, oder durchzieht sie ältern Gesteinsmassen und verwirrt ihren Bau, so daß sie jedenfalls als eingedrungene Masse betrachtet werden muß.

Rach ben Versteinerungen, die er enthält, gehört ber Dolomit am Oftabhange bes Ural's im Gouvernement Berm, im Rorben von Bifferst, bem Silurspfteme an, ob diese aber in ber Masse ober bloß im Contact vorkommen, ift noch nicht ermittelt.

§. 452.

Die Gypfe im Thon-, Glimmer- und Taltichiefer Griechenlands: in Oberarcabien, im fublichen Morea u. a. D.

haben bie Schichten burchbrochen und die neueste Hebung veranlagt.

§. 453.

Der Dolomit am Ausgehenben bes Sophienganges bei Wittichen und im Granit bes Salzbergs bei Alpirebach fällt in die Bilbung bes Tobtliegenben. Der Gyps im Gneus und auch die Metallablagerungen in diesem und im Granite bes Schwarzwaldes scheinen mit der Erhebung des Granits während bes Absahes bes Tobtliegenden ober Anfangs der Triasperiode, der Gyps im Granit der Aupferrose am Harze mit der Bildung bes in der Nähe im Zechsteine auftretenden Gypses in Berdindung zu stehen. Die Gypsmassen im Granite bei Lesdiguires, die Dolomitmassen in Glythale bei St. Paul de Fenouillet im Granite, an den Ostpyrenäen bei Arnave (Ariège) und Bedillac im Gneuse treten in der Richtung der Ostalpen auf und gehören in die Erhebung dieser Ketten. Die Richtung des Gypses von Arnave geht von Osten 15° nördlich gegen Westen 15° süblich.

§. 454.

Aus bem Gegebenen ergibt fich:

- 1) daß die meisten Afromorphen sich in Reihen von Often nach Westen gruppiren,
- 2) daß die Meridiangebirge, wie das arabische und lybische und die Andestette von Often nach Westen durchbrochen sind, Gyps und Steinsalz nur in den Querthälern auftreten,
- 3) baß es folche Afromorphen gebe, welche einer relativ neuen Zeit, vom Bliocen bis ju unferer Zeitrechnung angehören,
- 4) solche, die mahrend der Erhebung der Alpen und da mit paralleler Kette aufgestiegen sind; diese umfassen das neuere und altere Pliocen Lyell's, die ich bei den Akromorphen nicht zu trennen wußte.
- 5) Eine andere Periode begreift bie Miocenzeit, wozu ich auch die Subapeninnenformation rechne.
- 6) Bu benen, welche alteren Ursprungs find, gehören bie im Gocen, bie im Jura, ber Trias, bie bolomitischen Gesteine bes Zechsteins, ber Kohlenformation, bes ? Siluriansystem's.

S. 455.

In nachstehender Ueberficht gebe ich eine Busammenstellung ber verschiedenen Afromorphen, benen ich bie correspondirenden

in genetischer Beziehung zu ihnen fiehenden Belogenen, Syposgenen und vulfanischen Gefteine anreihe.

Diese Classification muß, was in ber Ratur ber Sache liegt, in vielen Fällen mangelhaft senn und kann erft burch fortgesette Beobachtungen zu einem befriedigenden Resultate gelangen; sie wird viel Ansechtungen erleiben, gerade biese werden jedoch zur Aufklärung führen.

Die Halogenen gehören alle ber Jeptwelt, von ben meisten Byrogenen ist es wahrscheinlich, baß sie neuen Ursprungs sind; so ber Gyps an ber Solfatara von Bozzuoli und gegen ben Agnano-See hin, ber Gyps von Kalamati, auf Milo und Island.

Die in ber Zusammenstellung vorgesetzten Buchstaben G. St. D. bebeuten — Gpp8, Steinfalz, Dolomit.

Afromorphen.	Belogene.	hppogene und vultanische Gefteine.
A. Rach ber Erhebung ber Alpen.		
	Tuffmaffe auf Lipari.	Bulfan auf Lipari.
	Die Mergel von Munb= lenfir.	Bafalt.
-	Die schwarze Erbe im mittlern und füblichen Rußland (Lichornozem)	
G. von Au, Sulzburg, Muggard, Laufen, Ba- benweiler im fühwest- lichen Baben.	£ 56.	Dolerit am Raiferftuhl und bei Freiburg.
· -	Thon im Beden ber Tay, Isla u. a. in Schotts lanb.	-
St. von Calabrien.		Serpentin.
B. St. D. in Sicilien.	Die Creta.	Bafalt.
G. auf ben griechischen Infeln jum Theil.	_	Trachyt.
G. St. im Rorben bes	Calzhaltige Mergel am	
tafpifchen Meeres.	Raufasus. (?) Salzihon bes Bosbag. (?)	Tra ch yt.
	Thon mit Gppe im Ter=	Schlammvultane z. Th.
	tiärgolf von Georgien.	noch in Thatigfeit.
G. in Babylonien, Chal- baa und Suffana.	Gefchiebablagerungen.	In Bechfellagerung mit plutonischen Gesteinen.

Belogene.

Afromorphen.

Sppogene und vulfanifche

Befteine.

A. Rad ber Grbebung ber Alpen. Seifenartige Thone und Bulfane, Bafalt. Tuffe auf Java. Bulfanifche Gebirge in St. in Arabien. ber Gegenb von Lobeia, G. am Gee Affal. Salg mit Erbe im Dften ber feche Infeln in ber B. auf ben Infeln bes bes Bammam Berglan-Meerenge von Bab el Meeres von Rithr (3. B. bes und von Itra. Manbeb u. a., auf ara= Ormus). bifder Seite bis Aben, G. von Samam Feraun. auf afrifanifcher Geite bie Tabjurra, ber Begenb von Mebina unb bes Sannaa-Blateau, im Meerbufen perfifden zwischen Oman und Bahrein ic. Bafalt am See Affal. Der Calathon von Cumana, (?) auf bem Bla= teau von Bogota unb von Benezuela. Tradyt, Bimeftein, Felb-G. St. Natronfalveter von fteinporphyr mit Abern Tarabaca. von Salz. B. Bahrend ber Erhebung ber Alpen. (Bliocen.) Trapp, Cerpentin, Babs G. St. D. in ben Alven. bro, Bornblenbegefteine, Spilit, Melaphyr u. a. Bafalt und Phonolit bee Bohnerge im fubl. Baben, B. von Sobenhöwen. Hegau , Bafalt ber bem Glfaß, bem Jura. fomabifchen Alp. B. D. im Beden von Baris (?). S. im Wien'er Beden. Bafaltzug von ber Gifel G. St. im Mansfeld'ichen über ben Beftermalb (Bechfleingups). Brauntohlen mit Gnps und bie Rhon burch Dazu: und Gefdiebelanb in G. von Robenberg. Cachfen, Bohmen unb ber baltifchen Gbene. G. im Granite ber Rupfer: Schleften. rofe.

Afromorphen.	Belogene	Oppogene und vulfanifche Gefteine.
B. Bahrend	ber Erhebung ber Al	pen. (Bliocen.)
G. im Bechftein im Thus- ringer Balbe und am	Braunkohlen mit Gyps	Bafaltzug von ber Eifel über ben Befterwalb unb
Deigner.	und Gefchiebeland in	bie Rhon burch Sachfen,
G. in ber baltifchen Gbene.	ber baltischen Ebene.	Böhmen und Schleffen.
G. St. in ben Rarpathen	Braunkohlen, Mergelthon	
(bie brei Barallelen).	zwifchen mahrifd Dft-	/
D. in Dberfchleffen und	rau und Freiftabt.	Trancht, Spilit, Ophit,
Subpolen mit Blei,		Basalt u. a.
Gallman und Gifen-	tige Thone in Ungarn.	
erzen.	Berolle, Letten.	<i>)</i>
G. im Devon'schen Sp-		_
fteme in Liefland und		
Litthauen. (?)		
~yuur (.)	Bolirfdiefer von Rutfdlin	į
	Mergel von Seibschüt und	gn - c - r 4
	Bullna.	Bajait.
G. auf bem rechten Ufer	puunu.) Marata
bes Allier am Buy be		Bafalt.
Cournon (Buy be		·
Dome).		}
	• 1	
G. in ber Rreibe zwischen		
Rochefort und Cahors.		
G. im Reocomien ber Dep.	- .	_
Nieberalpen, Rhone=		
munbungen, Drome.		
G. im Lias des fühmeft-		١ .
lichen Frankreichs.		1
G. im Granit und Gneus	_	/
von Lesbiguires unb		
Arnave.		> Ophit.
D. im Granit bes Gly=	*****	,
thal's.		
G. in ben Weftpprenden.	 .	-
G. St. in Catalonien.	 -	J
G. in Granada, Murcia	- í	Grünstein, Ophit, Serpen-
und Cordova.		tin, Trapp.
G. in Afturien.		-
G. im Uebergangsgebirge	-	Trapp, Serpentin.
von Subspanien.		•
G. auf Majorca.		Spilit.

Afromorphen.	Belogene:	Sprogene und vulfantiche Gefteine.
B. Bahrenb	ber Erhebung ber Al	pen. (Bliocen.)
G. in ben Apenninen Ober-	· . —	
italiens.	•	Chairti
G. auf Giglio.	, —	Ophiolit. Euphotid.
G. am Cap Argentario.	_	Gupgotto.
G. D. in Dalmatien.	_	Melaphyr.
G. in Mingrelien.	<u> </u>	
S. im Thon:, Glimmer:, Talfschiefer Griechen: lanbs. (?)	-	
_	Gold= und platinhaltige	_
	Alluvionen, Salzthone	
	in Sibirien.	
G. St. D. in Algerien.	` -	Phroxene Gefteine.
G. St. in Fezzan.	Natronhaltige Thone.	Bafalt berSudahberge und
		bes ichwarzen harusch.
G. im Mokattem (?) (Thal		Diorit, verglaste Sanb-
der Berirrung, Thal	ber lybifchen Bufte,	fteine, gefchmolzener
von Docenr).	natronhaltige Thone.	Sand ber Bufte ac.
St. von Chapan Rieui.	_	Trachyt , Trapp', Grün- ftein, Domit, Porphyr, Granit von Robj Hisar
		u. a.
	Sanbstein von Benobia.	Basalt, Basanit, Spilit.
G. in ber Kreibe von		Bafalt.
Kleinasien. (?)		
St. am tobten Meere.	_	Erlofdener Bulfan, Ba-
~ ! !		falt.
St. in ben Corbilleren		
von Peru. (?)	,	Cur Mark Cur Marker was North
G. St. in ber hochebene		Trachnt, Trachniporphyr
von Bogota. (?) G. in den Penquines zwi=	>Lehm der Pampa's(Tosca).	mit Gangen von Stein-
6. in den Penguines zwis		falz.
Mendoza. (?)) .	
G. St. in der Roblen=	/ 	Trapp, Manbelftein.
formation Nordame:		~eupp, wentiverpress.
rifa's. (?)		
G. St. im Silurspfteme	_	
Nordamerifa's. (?)		

Afromorphen.	Pelogene.	Sppogene und vulfanifche Gefteine.
C. Unmittelb	ar vor Erhebung ber f	Alpen. (Mivcen.)
Subapenninengppe (Stra-	Braunfohlen , Dergel ,	Euphotid, Serpentin, Bor-
bella, San Angelo, San	Sanb, Sanbftein.	phyr.
Severino , Tolentino		
u. a.)		
G. ber Molaffe (bagu G.	Brauntohlen, Thon, Mer-	`
von Bafenweiler, Bams	gel, Sand, Sanbftein,	
lach im fubweftlichen	Gerolle, Ragelflub.	
Baben, Battftubt unb		
Bimmerebeim im Gl-	.	
faß).		
S. in Albanien.	-	-
G. D. in Dalmatien.		· -
G. von Crabufa (Candia).	_	-
B. im Beden bee füb=	Braunfohle, Thon, Sand,	Lavenströme von Beges
lichen Frankreiche (Aix,	Breccie, Mergel u. a.	nas 1c. (?)
Apt, Pup en Belan		
u. a.)		
S. St. im Ebrobeden.	Sand, Mergel, Thon, Sandstein.	. –
G. in Arragonien.	Conglomerate, Sand, Mergel.	- .
G. im Beden bes Duero.	Than Mergel	_ `
o. or im only the	South, Dietgen.	
St. von Mingranella.	Geröllablagerungen.	
G. im Suboften von		_
Murcia.	glomerate.	•
B. im füblichen Spanien.	~	<u> </u>
G. D. auf Elba.		Serpentin.
G. St. D. im Berm'ichen	Sandstein, Thone 2c.	Plutonische Gefteine bes
Spftem bes enropäischen		Ural's, der Timanberge
Ruflands. (?)		und im Doneg'er Buge.
B. St. im armenischen	Sanbstein 1c.	Bulfanische Gefteine bes
Beden. (?)		Tathaltu, Laven im
	m 10 mm	Araxesthale.
	Beifer Mergel und Gops	-
	auf beiben Seiten bes	•
	Bosporus.	

Afromorphen.	Belogene.	Sppogene und vultanische Gefteine.
C. Unmittelba	ir vor Erhebung ber l	Upen. (Miocen.)
S. St. im Norben und Besten Kleinasten's, am Taurus, im Bassin bes Euphrat's (im Norben bis Irzah und Anah), in der Ebene von Schiras, in den perstschen Apenninen, bei Diarbstr, zwischen Rofful und Al Hahr, zwischen bem großen und fleinen Bab, in Süb-Kurdistan, im armenischen Hochlande, auf dem Franplateau(?), am Duab bes Indus	Rother Sandstein, Cons glomerate u. a.	Bulkanischer Schlamm, Sand und Asche. Deftl. von Olti vulkanische Felbspathgesteine (zwisschen Fünduk und dem Tigrie).
u. a. D.	,	
	D. Cocen.	
_	Schwefel führender Mer- gel von Radebon in	Bimeftein.
_	Croatien. Blastischer Thon, London- thon. (?)	Die erloschenen Bulfane ber Auvergne. (?)
_	Blättriger Thon mit Gpps auf beiben Seiten bes Bosvorus.	_
	Guaranisches und patago- nisches Tertiärgebirge.	Porphyr.
Rummulitenbolomit in ben Rarpathen.	_	_
,	E. Jurazeit.	
D. in ber obern Abthei- lung bes beutichen Jura.	_	-
D. im Jura im Suben von Reapel. (?)	_	
D. im Jura Valaftina's.(?)	_	_
D. im Lias bes Barb-		1

Afromorphen.	Belogene	Sppogene und vulfanische Gefteine.
	F. Triasperiobe.	,
G. bes Reupers. G. St. ber Lettenkohlen: gruppe. Anhybritgruppe. G. St. bes bunten Sand: fteins.	Sanbsteine, Mergel 2c.	Im Gefolge ber Erhes bung bes Granit's am Schwarzwalbe, Obens walbe, Speffart, in ben Bogefen u. a. D.
	G. Bechfteinperiobe.	
Dolomitifche Ralte (Bech- ftein, Rauchwade 1c.).	_	Wade mit Encriniten von Bucha u. Leutenberg im Schwarzburg'schen. (?)
•	H. Steinfohlenzeit.	
D. im Tobtliegenben und Granit bes Schwarz- walbes.	Thonstein.	Granit, Porphyr.
Dolomitische Ralte im Rohlenfystem bes eurospäischen Rußlanb's.	1	
	I. Silurianfpftem.	
D. im Thonfchiefer und Talfichiefer am öftlichen Abhange bes Ural's bei Bifferet. (?)		Hoppogene Gesteine bes Ural's.
D. bei Belfingfore. (?)	_	_ ,
	§. 456.	

Ich habe mich in Borstehenbem bemuht, die Lagerungsvershältnisse von Gyps, Steinsalz, Dolomit in's Klare zu setzen, ihr Auftreten im Großen mit den Erscheinungen, die sie begleiten, in Einklang zu bringen und den Zusammenhang dieser Erscheinungen richtig zu ersassen. Db es mir gelungen sep, auf dem Wege der Naturanschauung mehr Licht in den Akt der Entstehung der salinischen Bildungen zu bringen, ob meine Bemühungen dem Geologen und dem Halurgen wirklich von Werth sehen und als Leitsaden für künstige Forschungen dienen können, muß ich der Kritik anheimstellen.

Namen- und Ortsregister.

M.

Machen 1. 23. 24. 27. 31. 38. 46. II. 85.

Maran I. 246. Margau, Canton I. 420, 446, 11, 103. Abacha I. 342. Ababia bi G. Salvatore I. 186. Abaran 1. 333. II. 34. 54. Abegerm I. 558. Aberbibjan I. 130. Aberford I. 464. Abic, S. I. 72. 83. 84. 108. 112. 135. 359. II. 119. 209. 324. Abondange I. 427. Abrifthorn I. 378. Abrugen I. 181. II. 327. 341. Abscheron I. 59. 140. II. 324. Abtenau I. 405. II. 19. 34. Abu Bárá I. 304. II. 64. 67. 71. Abu Geger I. 135. 310 II 165. 167. 168. Abufchar I. 557. Abpffinien I. 67. Aboffinier I. 566. Acapulco I. 568. Achbyb , Geb. I. 192. Meofta, Joaquim I. 120. Mcri, &L I. 154. II. 77. Abam I. 385. Abamas I. 93. Abams, Benj. I. 14. Abel I. 67. 196. Abelboben I. 367. 378. Aben I. 194. II. 359. Abmont I. 400. II. 33. Abour, &f. I. 327. II. 41. Abriatifches Meer I. 186 187. Megypten I 11. 20. 22. 67. 311. II. 7. 298. Mequator, Buffane bes I. 97. 129. II. 165. Affaful, Gee I. 560.

Metna I. 83. 84. 85. 93. 101. 104. 108. 109. 110. 114. 128. 396. II. 202. 308. Afrifa I. 11. 17. 18. 22. 62. 67. 68. 146. 565. II. 6. 312. 313. Afrifanifche Ruften II. 313. Agabehar, Galgfee I. 60. Mgaffig, E. I. 190. 221. 283. 459. 500. II. 196 214. 329. Agba I. 558. Aghuri I. 121. Agi, Salzfluß I. 63. Agnano = See I. 100. II. 358. Agnei, Bal b' I. 375. Agnifund I. 136. Mano bi Greme I. 411. Agra I. 565. Agram , Galgfee I. 67. Agribagne = Rette I. 41. 46. Ahabuonar I. 300. Miani Theologos I. 544. Mibos I. 554. Migle II. 339. Migueperfe I. 129. 226. Miimer, britt. Prov. I. 63. II. 331. Min , Depart. I. 423. Mineworth, 29. I. 135. 291. 294. 302. 303. 305, 306, 308, 309, 311, II, 258, 331, Mirolo I. 370. Miene , Depart. I. 9. 17. 281. 284. II. 66. Mir in Brovence I. 32. 218. 221. 222. II. 63, 71, 74, 145, 159, 218, 309, 328. 330. 344. 362. Mir in Savoyen I. 46. II. 204. Afa = See I. 561. Afaba, Meerbufen I. 195. Atafina I. 517. II. 35. Athaltfithe I. 292. II. 57. 58. 70. Athtala I. 292.

Afafour I. 292. Altenburg an ber Caale I. 513. Mffu I. 562. Altenmarkt L 402. Mffu. %f. I. 310. Mitenfalze II. 189. Mfti II. 324. Altenftein I. 498. Alabama I. 12. Althans, Ang. von I. 212. 216. 241. 242. M(ais I. 138, 352. 243. II. 147. Mlat = Rul I. 28. Altfird I. 214. Alamo, Buffan I. 114. Altomonte I. 189. Alafan, 8l. I. 192. Alt Schamachie I. 164. Alba, Prov. I. 185. Altun Rupri I. 307. Albanien I. 189. 335. II. 18. 57. 71. 362. Miture, Berg II. 347. Alberca I. 231. 536. Alt = Barmbrucher Moor I. 8. Alberti, Friebr. von I. 208. 413. 442. Almernia I. 479. II. 102. 322. Amafia I. 298. 300. II. 58. Mibin I. 373. Amazonenfluß L. 196, 197, 199, 569, IL. 297. Albula I. 362. 351. Alcala la Real I. 333. Ambalema I. 119. Micamo I. 337. Ambert I. 554. Alcantarilla, Les Calinas be I. 233. II. 75. Amerifa I. 22. 30. 40. 42. 46, 86, 122. 143. Albinger - Stolln I. 245. 547. 566 II. 164. Alei = Steppe I. 61. 559. Amberft I 540. II. 30. Mleppo I. 305. Ammonier I. 565. Miger , Fr. I. 540. Ammonium I. 18. Algerien I. 32. 38. 66. 344. II. 17. 18. 22. Amfancto, Lago di I. 128. II. 165. 27. 38. 39. 46. 53. 112. 117. 169. 361. Anábar I. 560. Mlgegares I. 333. 335. II. 31. 32. Anah I. 302. 305. II. 66. 69. 76. 363. Migier , Brov. I. 66. 345. Anana I. 326, 329, II. 38, 46, Al Sabhr I. 298. 308. II. 57. 77. 363. Ancona I. 183. II. 327. Alhama I. 233. Anben I. 14. 48. 112. 196. 197. 316. 361. Mliab II. 212. 493. II. 294. 351. Mli-Dag II. 169. Anbes - Rette I. 115. 116. 118. 569. II. 165. Alimena I. 340. 297, 350, 357, Allababab, Brafibentico, L. 565. IL. 331. Anbrejeffa I. 518. Allée blanche I. 387. Anbreoffp, Graf I. 67. 71. 75. Allegbany = Geb. I. 539, II. 177. Angelot I. 217. Alleghany, Graffch. I. 144. Anglefea, Infel II. 131. Allenborf I. 455. Angola I. 146. Muier , &l. I. 224. II. 309. 360. Angoumer II. 140. Allvier = Thal I. 399. II. 26. Angora I. 298, 300. IL 58. Mimague II. 288. Ani I. 557. Almajarron I. 232. 533. II. 70. 81. Anis = Berg I. 223. II. 69. Almejur. Joch I. 398. IL 28. Anflam I. 237. Almiba, Galina be I. 69. Annaberg in Oberfcbleffen I. 479. II. 30. Mimfee I. 402. 335. Alogoabes Furnas, Gee I. 44. Annaberg, in öftr. Alpen I. 401. Alp (Dep. Bochalpen) II. 134. Annaberg , R. Sachfen I. 23. Alp, murttembergifche ober fcmabifche Autequera I. 332 I. 208. 350. II. 85. 322. 359. Antillen L 80. 96. Alpen I. 24. 27. 322. 362. 457. 548. II. 17. Antillifches Deer I. 7. 553. 18. 26. 38. 39. 40. 48. 49. 52. 53. 117. Antiochien I. 111. 139. 169. 193. 236. 238. 241. 285. 286. Antioquia, Prov. L. 553. 311, 337, 359, Antipoffa I. 493. Alpen, frangofifche I. 389. II. 133. Antogast I. 24. Alpirebach I. 515. Antrim, Graffch. II. 130.

Antuco, Bulfan I. 119.

Aofta I, 386. II. 37.

Altai, Geb. I. 17. 60.

Altenbeden I. 438.

Apenninen I. 75. 84. 92. 131. 180. 186. | Arles L 353. II. 24, 344. 187, 334, II. 17, 140, 326, 361, Apiobn I. 66. Apollonia I. 66. 102. 133. Appalachifches Geb. I. 539. II. 177, 285. Appulien I. 188. Apt I. 218. 222. II. 74. 330. 362. Apuanifche Alpen I. 387. II. 27 Agnas calientes I. 96. 112. Mauilas I. 232, II. 70. 81. Arabat I. 156. Araber I. 315. Arabien I. 17. 193. 194. II. 57. 59 69. 313, 324, 359, Arabifder Deerbufen 1. 6. Arabifches Deb. I. 311. II. 297. 857. Arago, D. F. II. 185. Aral = See I. 17. 139. 560. 561. 562. II 62. Aranjues I. 74. 230. Ararat, ber große I. 78. Ararat, ber fleine I. 73. II. 7. Argrat, Bulfan I. 121. 557. II. 300. Arafchan I. 28. Arathapescop, Sl. I. 567. Arathapescop . Gee I. 567. Argres - Chene I. 72. 125. II. 209. 294. 300. Arares, %i. I. 125. 293. II. 58. 65, 71. 362. Araya, Salbinfel I. 200. 547. II. 199. Araya, Saline I. 201 Arbab, Fl. I. 561. Arbela I. 135. Arbil I. 307. 310. Arbonne I. 386. Archena I. 333. II. 34. 54. Archiac, Ab. Bic. b' I. 275. 277. 280. 281. 284 Ardipel, ber fleine I. 139. Arco, Rio I. 146. Arbebil I. 111 Arbennen I. 16. Arberiffa I. 142. Arbuin II. 246. Argans I. 301. Argameca granbe, Bay I. 534. II. 46. Argentario, Borgebirge I. 358. II. 17. 24. 26. 29. 32. 37. 41. **4**8. 341. 3**6**1. Argentaro, Berg I. 412. Argentenil I. 282. II. 169. Argentières II. 133. Argun, &l. I. 61. 559. Arica I. 201. Ariège, Depart. I. 549. II. 857. Arfanfas I. 567. Artanfas, &l. I. 48.

Arfa = ul I. 60. Arlemont I. 515. Armenien I. 20. Armenien, türfifches I. 298. 30f. Armenifches Beden I. 293. II. 57. 61. 67. 355. 362. Armenifches Sochland I. 294. IL 363. Armpro I. 190. II. 75. Arnave I. 549. II. 21. 37. 49. 357. 360. Arnftabt I. 454. Aroan I. 565. Arpatfchai, &l. I. 125. Arragon, 81. I. 331. Arragonien I. 228. II. 57. 362. Mrran, Infel I. 464. Arfagar I. 50. 58. 490. II. 45, 54, 355. Arfamas I. 516. Arfo, Berg I. 83. Arta I. 139. Artern I. 35. 451. 504. IL. 184. 193. 211. Arun, Fl. I. 563. Arustum, Galgfee I. 60. Arva, Fl. I. 248. Arve . %f. I. 366. 388. Arvel I. 384. Argen le Bort I. 66. Argem , Galgfee II. 349. Argolo, Monte I. 181. Afam I. 563. Mebach I. 510. Ascania palus I. 302. Ascenfion II. 147. Mecoli I. 181. II. 327. 341. Afbby be la Rouch I. 530. IL 85. Affen I. 18. 19. 40. 62. 95. 109. 291. Afouma Gawa, &f I. 114. Mfom'fches Meer I. 159. Afpres les Corps II. 135. Affal = See I. 67. 196. II. 57. 58. 65. 69. 73, 324, 359 Mffe I. 469 II. 106. Affobagh, Galfe I. 157. Affuan I. 548. Affuan I. 547. II. 31. Aftaniz, Gee I. 157. Aftoin I. 393. Aftrachan I. 20. 58. 77. 138. Afturien I. 334. 418. II. 17. 22. 170. 360. Atefchgab, Galfe I. 161. Athen I. 546. Atlas II. 297. 312. Atlantifches Meer I. 78. 79. 197. Au I. 465. II. 20. 24. 44. 152. 256, 276 325. 358. Anbach I. 401. Aubenas I. 352.

Babenweiler I. 24. 465. II. 20. 44. 147. Aubiffon be Boifine, 3. B. b' I. 85. 114. 386. 256. 276. 325. 358. Barenfee, ber große I. 543. Aubrac I. 47. Anbe, Depart. I. 352. II. 54. 116. 341. Bagbab I. 309. Bagbab in Banbiemensland I. 570. Audignon I. 327. Bagnano I. 153. Auerbach I. 551. II. 49. 58. 261. Bagneres I. 553. Auggen I. 245. Bagur I. 180. Augila I. 565 II. 350. Augiren I. 207. Babia Blanca I. 21. Babr Bela må I. 3f1. Mugft II. 106. Anjarb = Berge I. 396. II. 32. Bahrein I. 194. II. 359. Aulus II. 133. Baja I. 257. 553. Baierthal I. 208. Muriol I. 323. II. 27. 138. Muefee I. 365. 403. II. 36. 114. 155. 156. Bafeur I. 276. 188. 226. 337. Baifal = Gee I. 28. 61. 559. Muft = cliff I. 459. Baitamand I. 557. Auftralien I. 6. 570. Bafewell, Rob. I. 84. 111. 387. 530. Bafu I. 34. 59. 134 139. 154. 161. 192. Autenil I. 275. Auvergne I. 38. 84. 129. 138. 178. 224. II. 163. 166. 167. 199. 200. II. 134, 171, 186, 317, 363, Bafu, Golf von I. 140. 164. II. 317. Ava I. 22. 35. 63. II. 300. Bafuba I. 557. Avançon I, 377. 392. Balachan, Gee I. 60. Avas, Lanbichaft I. 552. II. 126. Balabrub I. 142. Avecbar I 296. II. 66. 70. Balaffina I. 518. Aveyron, Depart. I. 355. II. 341. Balarb I. 5. 8. 80. Avon, 8l. I, 459. Balarue I. 46. Arholm I. 461. Balafits , G. I. 256. Balb, Rob. I. 133. Armouth I. 459. Apávaca I. 318. Balbo , Monte II. 253. Anmard, A. I. 224. II. 289. Balis I. 302. 304. Maoren I, 31. 44. Balfafh = Berge I. 41. Agom'fches Dleer I. 77. 157. II. 270. Balt (Bailac) I. 562. Balkhany I. 161. Azufre, Rio be I. 198. Agul , Rio I. 112. Ballenftabt II. 353. Balor I. 130. Baltifche Gbene I. 233. 236. 472. II. 17. 20. 38. 39. 119. 257. 354. 359. 360. Baba Gurgur II. 169. Balwafund I. 136. Bab el Manbeb, Meerenge I. 194 II. 359. Bamberg I. 415. II. 119. Babin I. 251. 258. 271. II. 72. Bamlach I. 213. 214. 246. II. 326. 362. Babfa, Fl. I, 520. II. 23. Banga Bangie I. 90. Babylon, Ruinen von I. 142. II. 165. Banias I. 344. Bannat I. 250. 168 Babylonien I. 298. 306. II. 57. 332. 358 Barabunfifche Steppe I. 60. 61. Baça I. 312. Baranco de Alberca I. 535. Bacherieh, Dafe el II. 22. Barbabos I. 137. 146. Bachmut I. 526. II. 45. Barbaren I. 67. 315. II. 330. Babafhichan I. 561. Barboie, Galfe I. 150. Babbely, Fr. S. I. 540. 541. Barcelona, Clanos von I. 569. Baben bei Bien I. 46 215. II. 76. Barbiom I. 292. Baben im Aargan I. 553. Barege I. 553 Baben, Großherzogthum I. 207. 208 416. Barga II. 260. II. 59. 103. Bargufin = Bufen I. 139. Baben, fübmeftliches IV. I. 212. 241. 246. Bargufin, Salgfee I. 61. II. 57. 325. 359.

Barigaggo I. 131.

Barfa I. 316.

Babenbaben I. 24.

Barles I. 398. Barlier I. 47. Barnaul I. 21. 61. Barneberg I. 469. 471. Barnoucava I. 517. II. 23. Barra franca I. 341. Barreme I. 395. II. 46. Barrow jun. , 3. I. 31. Bafel-Banbichaft, Canton II. 103. Bafilicata, Prov. I. 154. 188. II. 77. Basler Jura II. 342. Bagora II. 200. Baftennes I. 325. 327. II. 36. 39. 169. Baftide Baffac I. 394. II. 23. 42. Bafinas = Grube I. 554. Batavia I. 122. Bath I. 30. 553. Batna II. 350. Batfum I. 251. Batticalca I. 30. Bangage I. 157. Baveno I. 412. Baprifche Alpen I. 398. Bayonne I. 218. 325. II. 32. 41. 47. 58. 309. Banone I. 393. Bapreuth I. 415. Baprobe I. 454. Baja L 384. Beatenberg I. 377. Beauchamp I. 276. 277. Beaufort (Biemont) I 886. Beaufort I. 80. Beaulten I. 221. II. 69. 341. Begume Cornillane I. 212. Beaumont, Glie be IV. I. 101. 199. 200. 282. 359. 365. 390. 393. 450. 452. 455. 548. II. 240. 241. 251. 256. 257. 326. 335, 340, 342, 345, 350, 352, 353, Beaumont I. 218. II. 73. 328. Beaumont (Teras) I. 144. Bebenhaufen I. 414. Beche, H. T. be la I. 37. 43. 46. 211. 352. 388, 412, 464, 500, 551, 568, Becerril I. 223. Bed, &. G. II. 160. Bede I. 67. Bede I. 320. 322. Becquerel, M. I. 49. Becquey = Schacht I. 423. Bebillac 1. 549. II. 21. 357. Beblay I. 132. Behaghel, M. v. I, 59. 142. Bebr, Fr. I. 181. Beil el Maa I. 299. II. 75. Bete, Ch. Tilftone I. 65.

Belaja, 8l. I. 519. II. 169.

Alberti, halurgifche Geologie. II.

Belau I. 192. Belforte I. 186. Bellingen I. 212. 213. 241. 246. Bellunefifch I. 409. Belt, großer I. 237. Belt, fleiner I. 237. Belubichiftan, Bufte I. 17. Benberifil I. 142. Bengalen I. 22. 122. II. 300. Beni Ahmer I. 347. Beni Delah I. 66. Benoit, M. I. 16. Bera , Geb. I. 384. Berchtesgaben I. 35. 864. 400. II. 19. 25. 48. 113. 157. 337. Berefowfa, Bl. I. 524. Berga I. 330. II. 341. Berger, B. A. G. I. 421. Berger = Alp I. 399. Bergerac I. 138. Bergfelben IL. 102. 106. Berghaufen II. 325. Berghaus, S. I. 34. 70. 119. 144. 146. Bergfalmuden I. 19. Beraulla I. 150. II. 34. Berfa (Granaba) I. 533. II. 36. 46. 114. Berfa I. 206. Berlin I. 233. Bern , Canton I. 138. 365. II. 103. Bérnath I. 241. Bernburg I. 456. Bernedt I. 515. Bernhardi, B. I. 506. Bernharbter Gof I. 515. Bernier I. 169. Berthier, B. I. 207. 247. 428. II. 112. Berthollet, Gl. 2. II. 208. Bertou, Comte J. de I. 343. Bertrand be Done I. 224. Bertrand Beslin, Ch. I. 390, 394, 411. 548. II. 225. 255. Bertrich I. 23. Bermid I. 528. II. 356. Bergelius, 3af. I. 5. 36. 553. II. 110. 186. 192. 208. 230. 252. 259. 299. Befancon II. 342. Befchtom I. 524. Befchtan, Berg I. 27, 191. Bestiben I. 257. II. 334. Veuchlis I. 235. Beubant, &. G. I. 20. 21. 70. 250. 251. 267. Bengen II. 106. Beuft, Joach. Fr. bon I. 137. 378. Beuthen I. 482. II. 337. Beuvarbes I. 284. Bevieur, L. 380. II. 339.

Ber I. 137. 367. 376. II. 22. 24. 26. 27. 34. 35. 36. 39. 42. 48. 53. 139. 142. 245. **3**39. Bepne I. 282. II. 66. 345. Benrich, G. I. 271. 319. 468. 480. 488. II. 333. 334. 353. Bhabri = Nath I. 28. Bhagirathi Ganges, Bl. I. 43. Phurtpore I. 565. Bhutan I. 563. Bianco, Capo II. 346. Biaris I. 325. 326. Biber I. 495. II. 93. Biberefelb I. 436. Bibra, E. von I. 83. 432. II. 111. 115. 119, 120, 121, 135, Bibart I. 328. Bibwill I. 172. Bielagoretaja I. 525. Bielefelb I. 820. Bielefamenefoi Stanig I. 559. Big Bone Lid II. 319. Big = Rock I. 540. Big = Saline I. 567. Bigeby , J. I. 542. Bibar I. 21. Bifanir I. 63. II. 331. Bilin I. 13. 238. 239. II. 290. Billat I. 267. Bilma I. 565. II. 350. Bilma, Bufte I. 67. Binagabi I. 60. Binnenthal I. 370. II. 27. Bing=hol=fu, Fl. I. 294. Bipeberg I. 555. Bir el Malha I. 566. Birgham I. 529. Birmanen = Land I. 143. 169. II. 77. Birmensborf I. 420. II. 94. Biru I. 565. Birgen I. 537. Biscari II. 347. Bischkafuc I. 524. Bifcoff, Guft. I. 14. 32. 46. 47. 129. 134. 137. 178. 322. II. 181. 185. 187. 189. 190. 192. 193. 195. 196. 198. 201. 205. 207. 213. 218. 226. 228. 229. 234. 235. 279. Biefra I. 345. II. 25. Bifferet I. 546. II. 84. 356. 364. Bivona I. 138. Bivo no Roubi I. 122. Big I. 207. Bielebei I. 523.

Blacet II. 160.

Blate, John S. I. 203. 205. II. 297.

Blantenburg I. 468. II. 106. Blaubeuern I. 351. II. 252. Blebegh (Blubugh?), Salfen I. 166. Bleone, &l. I. 393. Blepberg I. 365. Bliesthal I. 452. Blobe, Gottl. von I. 269. Blomibon , Cap I. 540. II. 30. Blonbeau IL 204. Blora I. 166. Blotnia I. 251. Blum, 3 Reinh. I. 21. 75. II. 145. 147. 154. Blumenfeld I. 216. Boblage, Puillon be I. 38. 189. 335. 347. 348. 546. Bobred I. 486. Boccone I. 108. Bochnia I. 257. II. 76. 78. 110. Bochum I. 320. Bochuraschany I. 257. Bobenfee I. 216. Bobenwerber II. 160. Bodto I. 292. Bogbha I. 566. Bogner, 3. I. 31. Böhmen I. 24. 36. 237. II. 186. 359 Böhmerwald I. 348. II. 247. 351. Böhmisches Mittelgebirge II. 288. Boringer I. 439. Böthlingt, W. I. 550. Bogbo = Berg, ber große I. 50. 54. 488. II. 20. 45. 54. 355. Bogbo = Berg, ber fleine I. 50. 489. II. 45. Bogbo = See I. 50. 54. 56. 493. Bogota I. 48. 568. 569. II. 52. 351. 359. 361. Bolivia I. 197. 198. 199. 201. 288. 493. II. 297. Bolley, P. I. 420. Bologna I. 146. 181. Bolognefifch I. 131. 150. Bona I. 344. Bonborf I. 422. Bonjean II. 204. Bonne nuit I. 392. Bonpland, Aimé I. 89. 112. 146. 170. 171. Boon Mesch, A. H. van ber I. 91. 115 Booths = Ferry I. 136. Bor I. 301. II. 300. Borbeaur I. 218. II. 58. 309. Borhan = bota, Geb. I. 130. Bornu I. 169. Borozzi von Dels I. 291. Borfa, Galafee I. 61. Borfaga I. 561.

Bornelam I. 257. Bos = Dag I. 191. 192. II. 290. 324. 358. Bosmitch I. 130. Bosporus I. 140, 241, 287, II. 290, 362, 363, Botro bello Svebelgccio I. 387. Botta I. 193. Bottenborf L. 504. 511. Boubry I. 211. Boné, Ami v. I. 30. 105, 185, 215, 264. 295. 329. 335. 412. 554. II. 284. Bougie II. 349. Bonillet I. 379. Bouis I. 397. Bouis II. 115. Boulogne fur mer I. 319. Bourbon, Infel I. 104. 107. Bourgouf = Steppe I. 561. Bouffingault, J. B. I. 10. 15. 29. 30. 74. 86. 88. 89. 90. 96. 97. 101. 104. 105. 123 129. 198. 554. II. 163. Bowles, Guill. I. 228. 230. Bowring I. 97. Bracciano, Gee I. 92. Bradenribge , S. D. I. 567. Braconot, S. I. 49. Braifier I. 132. II. 39, 166, 167, 169. Brama = Bouf I. 132. Bramftabt I. 237. 473. Branbes, R. I. 11. 108. 321. II. 190. Brafilien I. 18, 21. 69. 197. 199. 200. 569. II. 291. Braun, Alex. I. 213. II. 288. Braun, Fr. I. 364. Braun, Max. I. 229. Braun, Th. II. 160. Braunfchweig I. 415. 469. II. 103. Breiegau I. 244. II. 342. 343. Breislaf, Ccipio I. 5. 13. 27. 38. 46. 88. 99. 100. 106. 107. 108. 109. 112. 113. 128. II. 203. 233. Breithaupt, A. II. 118. 144. 189. Bremer I. 133. Brévilliere I. 207. Briancon II. 133. Briba, Bab I. 387. Brie I. 277. 279. Brieg I. 367. Brienger Grate I. 377. Brienger Gee I. 377. Bries I. 554. Brillane I. 211. Brimftone Bills I: 144. Briftol I. 459. 496. Briftol (Newport) I. 137.

Brigembourg I. 323.

Brocchi , Ø. I. 181. 185.

Brochant be Billiers, A. & I. 388. Brobl I. 48. Brobithal I. 14. II. 289. Bromberg II. 325. Brongniart, Abolph II. 302. Brongniart, Alex. I. 46. 131. 175. 189. 274. 275. 277. 280 282. 284. 285. II. 145. 217, 314, 316, Bronn , S. I. 183. 213. 217. 364. II. 217. Broughton I. 463. Browne, 20. G. I. 315. 566. Brüchli I. 376. Brugg I. 446 Bruneberg I. 438. Bruffah I. 40. Brur I. 36. Bua, Infel I. 335. Buch, Leop. von Iv. I. 9. 24. 34. 47. 82. 85. 86. 87. 95. 96. 101. 106. 114. 122. 348. 351. 365. 402. 404. 407. 409. 412. 457. 458. 510. 538. 548. 562. II. 100. 125. 188. 200. 225. 236. 245. 246. 248. 257. Bucha II. 364. Buchholz I. 510. II. 111. Buchleite bei Geba I. 451. Büchtig I. 512. Budland, Bill. I. 283. 460. 496. Budeberg I. 352. Bübingen I. 455. Büböshegy I. 93. 249. Bühren I. 320. 322. Bunbten I. 365. II. 37. Buen Baftor I. 146. Bürglenftod I. 384. II. 47. Bufching, Ant. Fr. I 144. Buttner, Chr. II. 211. Buffalo Lid II. 319. Bufflatfch II. 254. Buffleben II. 103. Bug, Fl. I. 251. Bufgara I. 63. 110. 561. II. 331. Butharifches Gebirge I. 110. Bufowing I. 48. 93. 248. 249. 257. 259. 260. II. 75. 334. Bufowner Berg I. 483. Bulbach I. 515. Bulla , Infel I. 164. Bullar I. 170. Bunge, A. von I. 19. Bunfen , R. I. 45. 98. II. 128. 204. Burat, Amebee II. 234. Burgay I. 547. II. 31. Burgbobl I. 178. Burgermalb I. 132. 385. II. 19, 39. 48. 54. 169. 196. 339.

Burgörner I. 451.
Burgos I. 228.
Burfhart, J. Lew. I. 194. 196. 566.
Burfart, Jof. I. 112. 553 568. II. 192.
Burfsville I. 143.
Burnes, Alex. I. 63. 126. 561. 564 565.
Burtnu I. 565.
Burtnu I. 565.
Burfdeib I. 31.
Buschmäuner I. 68.
Busch I. 268.
Busufuff I. 27.
Butenjew I. 560. 561.
Burton I. 30.
Byaly Czeremsse I. 262.
Byrfé Bulaf I. 86.

Œ.

Bpron I. 29.

Cabo blanco I. 200. Cachun, Rufte von I. 198. Cabagno = See I. 371. Cabemofte, Alouys be I. 565. Cabir I. 233. Cabors I. 322, II. 17, 18, 21, 360, Caillaub , Freb. I. 313. Caillé, René I. 565. Cairo I. 70. 311. Cairo . Monte I. 183. Calabrien I. 111. 120. 124. 188. II. 57. 58. 358. Calagrande I. 358. Calamita, Cap I. 227. Calamo, Monte I. 93. Calanda I. 366. Calanna I. 153. Calapiati I. 358. Calatafini I. 338. Calatapub I. 227. Calava . Capo I. 93. 554. Calbeleugh, Aler. I. 86. 123. Calebon I. 43. Californien II. 291. Callao I. 201. Calle I. 39. 346. II. 89. Calogero I. 93. Calomoresca I. 358. Calore, &l. I. 38. Caltagirone I. 347. Caltanifetta I. 152. 337: II. 168. 348. Camben I. 543. Cameros I. 227. Camillus II. 160. Camoius I. 222. II. 76. Campana I. 170. Campanien I. 46.

Campbell , John I. 68. Campbell . Batrif I. 123. Campiglia I. 105. II. 260. Campiglia full' Orcia I. 186. Campo bi Sigantes I. 569. Campo longo I. 373. Camporaghena I. 387. II. 27. Campo G. Baolo I. 132. Campotechar I. 334. Cameborf I. 451. 499. II. 93. Canaba I. 542. Cananbaigna I. 137. Canaria = Thal I. 367. 370. II. 18. 24. 27. 34. 37. 53. 143. Canarifche Infeln I. 95. 101. II. 203. Canbern I. 208, 242, 244, 246, 465, II. 342. Canbia , Infel I. 190. Canigon II. 250. Cannar , %l. I. 547. II. 31. Cannelle, Capo belle I. 227. Cannftabt I. 25. Cantal I. 47. 86. II. 317. Capo bianco I. 338. Cappabocien I. 298. II. 58. Capri I. 359. Caracas I. 146. Carabo I. 411. Caramanien I. 304. II. 70. Cara = Bape , Golfara I. 342. Carbiff I. 30. Carbon, &l. I. 331. Carbona I. 330. II. 25. 37. 41. 53. 55. 245. 341. Carbuaniche Galgfeen I. 58. Carette I. 565. Carham I. 528. II. 28. 31. 45. 356. Cariaco I. 170. 547. II. 168. 199. Carquairago, Bulfan I. 118. II. 13. 294. Cariati I. 188. Carlisle I. 146. Carlebab I. 23. 24. 32. 38. 49. II. 192. Carleburg I. 250. Carlsbafen I. 129. Carleftabt II. 120. Carnal, R. von I. 268. 269. 271. 488. Carnon I. 457. Caron . Gee I. 67. 75. Carpenter, &. 23. I. 48. Garrara I. 388. II. 130. 250. 260. Carrera I. 108. Carfpach I. 214. Cartagena I. 533. II. 341. Cafaccia II. 144. Cafaccia = Thai I. 368. II. 19. 27. 144. Cafanare, Clanos von I. 569. II. 52.

Cafanna I. 368. II. 27. 30. Gerbetto = Thal I. 328. Cafare bei Bini I. 411. Cerboli. Monte I. 98, 103, 185, II. 233. Casbab I. 66. II. 350. Cerbagne I. 330. Cafdemir I. 562. Cerefte I. 211. Cafos, Infel I. 190. Ceret I. 353. II. 341. Cafpifches Deer I. 17. 36. 50. 51. 57. 58. Cerro be la Gal I. 316. 59. 77. 139. 159. 161. 163. 492. 559. Cerro bi Tacora, Berg I. 198. 562. II. 6. 17. 270. 282. 324. Wefena II. 72. Caffel I. 101. 439. II. 160. Cevennen I. 355. 551. II. 53. Caffet I. 390. Geplon I. 14. 30. 64. 80. 551. II. 21. 52. Gaffel a Mare I. 27. 46. Chabrières I. 296. Caftel Follit I. 330. Chagos = Archipel I. 7. Caftellaccio I. 339. Chagriar I. 249. II. 70. Caftellane I 393. II. 43. 54. 227. Chafi, Galgpfügen I. 50. Caftellet les Cauffes I. 396. Chalacas I. 190. Caftello I. 411. Chalgeollo I. 205. Caftel naubari I. 223. II. 74. Chalbaa I. 298. 306. II. 57. 332. 358. Caftel novo I. 98. Chaler I. 138. Caftel G. Bietro I. 150. Chamaya , Fl. I. 569. Caftel Termini I. 152. 338. Chamefa I. 569. Caffelvetrano I. 339. Chamound = Thal I. 388. Caftle bill I. 286. Chamoffepre = Stod I. 377. Caftletown I. 555. Champen I. 424. Caftrogiovanni I. 338. II. 348. Champigny I. 277. 279. Caftrovillari I. 189. Champorin I. 395. II. 23. Catalonien I. 330. II. 17. 18. 22. 23 29. Champs I. 390. II. 33. 145. 33. 35. 46. 49. 360. Chanbau I. 62. Catania I. 120. Channonat I. 226. Catangaro I. 188. Chapala, Lagune I. 104. Catini, Monte I. 184. Chaptal, M. J. A. I. 5. Cattolica I. 93. 337. II. 346. 347. Chara noor, Salgfee I. 62. Catullo, F. A. I. 458. Charante, Fl. I. 323. Cauca, &l. I. 123. 554. Charbac Ghieul, Galgfee I. 40. 302. II. 77. Cauca = Thal I. 96. 123. Charbin, 3. I. 558. 559. Caubie = See I. 169. Charpentier, Joh. von IV. I. 328. 329. Cannette, Rohlengrube I. 222. 378. 379. 380. II. 245. 258. 286. Cauquenes I. 112. Charras I. 369. Cauvia I. 359. Charpfacha, Bl. I. 51. 56. Caujacoli II. 129. Chatanga, &l. I. 110. 560. Cava bianca I. 103. Chateaufort I. 396. II. 35. 139. Cavalefe I. 411. II. 129. Chateau Gaillard I. 110. Cavanilles, A. J. I. 119. Chatean = Thiery I. 284. Chatigaon I. 136. Cazouls I. 353. Chatillon I. 397. Occina, 81 I. 183. Chandes Migues I. 30. 47. Cebacero I. 533. Chapan Rieui 1. 300. II. 65. 67. 78. 82. Celelly , Mont II. 254. Сеца, ф. веца І. 19. 316. 332. 361. Celle I. 478. Chesfbire I. 461. II. 95. Cheffy 1. 420. II. 160. Genie, Mont I. 388. Centorbi I. 337. Chettabah, Geb. I. 66. Central = Afrifa I. 169. Chiclana I. 233. Central = Alpen III. I. 363. Chiculdah I. 180. Central = Amerifa I. 86. Chienti, &l. I. 186. Central - Franfreich I. 322. 352. 415. 449. Chilea I. 81. Chili I. 81. 111. 112. 119. 123. 124. 201. II. 18. 22. Central = Tartaren I. 109. 289. 318. 361. II. 294. 297.

Chillan I. 123. Chiloc I. 124. Chilof, &l. I. 61. 559. Chimariotie, Berg I. 133-Chimborago, Bulfan I. 83. China I. 20. 21. 28. 72. 75. 79. 135. 562. II. 283. 300. 331. Chinefifche Mauer I. 17. Chinefifches Deer I. 79. Chino, Capo bi I. 13. Chiquitos L 199. 288. Chiquites, Prov. I. 197. 199. Chita I. 569. Chittagong I. 122. Chittlebroog I. 20. Chimacchi I. 48. Chima'fche Steppe I. 139, 562. Chladni, G. Flor. F. I. 12. Chöfchod I. 41. Chonos I. 40. Chott el Chergin II. 350. Chott el Gharbi II. 350. Chonuy I. 210. Choumla I. 292. II. 325. Chram, 8l. I. 292. Chrinen I. 367. Chriftiania II, 180. 262. Chriftiania, Infel II. 283. Chncanbero I. 30. Chumutai, Salfe I. 157. Chuot I. 397. Chur I. 363. Ciechocinef I. 237. Cilly I. 412. Cimelis II. 283. Ciuca , &l. I. 331. Civit I. 411. Circars I. 563. II. 300. Civita nuova I. 187. Civita Becchia I. 92. 181. Civitella I. 186. Clamefane I. 396. II. 35. 139. Clapperton, Sugh I. 19. 72. 316. Clarfebury I. 136. Clemenshall II. 102. 174. Clemm I. 77. Clermont I. 38. 84. 129. 226. II. 77. Clermont Ferrant I. 138. II. 165. Clifton I. 553. Climont I. 515. Clive I. 463. Coanga, &l. I. 146. Cobija I. 201. 202. Coconneo I. 29 Corbede I. 322.

Coffin I. 566.

Coquac I. 323. II. 22. Cogne I. 386. II. 47. 338. Cognet I. 392. 11. 55. Colancolan I. 318. Colberg I. 237. Coldefter II. 139. Col be Balme I. 363. Colb Sill I. 461. Colbret II. 132. Col d'Uomo I. 370. Coleab I. 67. Colfoster Min II. 254. Collegno, S. be I. 226. II. 210, 349, Collet I. 223. Colle tonbo I. 341. Collines I. 545. Collomb , Cb. 11. 288. Colobrières II. 131. Cologny I. 210. Colonog I. 479. Colorado, Rio I. 289. 567. Coloffa I. 41. 302. Columbia I. 73. Columbia, &l. I. 29. 68. Columbien I. 48. 112. 196. 197. Comania I. 458. Combal = Gee I. 387. Combecave I. 355. Combes I. 392. Comern I. 455. Comer = See I. 412. II. 30. Comifo I. 342. Conception I. 124. II. 13. Conbamine, Ch. Mar. be la I. 95. Conbeffi I. 138. 189. Conborcet I. 397. Conecticut , Gl. I. 101. Conegliano I. 131. Confignon 1. 210. Conilla I. 233. II. 72. Conolly I. 559. Conftantine I. 38. 66. 344. II. 25. 35. 36. 39. 55. 350 Conftantinegoref I. 27. Conteffa I. 338. Conpbeare, 2B. D. I. 138. 287. 319. 348. 459. 460. 462. 464. 496. 498. 531. II. 198. Coof. E. S. I. 334. Coviano I. 361. Coquanb, S. I. 47. 103. 106. 219. 221. 323. 359. 549. II. 131. 132. 133. 137. 140. 145. 210. 218. 219. 225. 243. 250. 316. 327. 329. Coquimbo I. 81. 201. 289. Corbières I. 355. II. 30. Corcelles I. 424.

Cumbe I. 16.

Corchia, Monte II. 260. Corbier, &. I. 14. 104. 285. 420. Corbilleren , Bulfane ber I. 109. Corbova I. 332, II. 17, 22, 29, 46, 360. Corleone I. 338. Cormail I. 223. 224. II. 330. Cormaneur I. 30. Corncodle Muir I. 464. Cornhill I. 529. Cornia , Fl. I. 98. Corno, Geb. II. 326. Cornon I. 226. Cornwall I. 555. II. 139. Coromanbel I. 80. Corrientes I. 288. Corfica I. 183. II. 329. 349. Corvey I. 438. Cofeguina, Bulfan I. 86. Cofenza I. 189. II. 325. Cotopari, Bulf. I. 84. 116. 119. II. 286. 294. Cotrone I. 188. Cotfcna = Alb I. 368. II. 19. 23. 27. 31. 48. 52. 141. Couginberge I. 385. Coupé, J. M. II. 228. 316. Courtagnon I. 277. Covelli, R. I. 83. 85. 87. 88. 97. 99. 104. 106. 109. 127. 128. II. 176. Coxitambo II. 163. Crabufa I. 190. II. 73. 362. Graco I. 154. Grailsheim I. 436. . Gramer I. 124. Cravina I. 240. Crawford, John I. 63. 143. Crebner, S. I. 400. 418. 422. 430. 498. **499.** 500. 501. 502. 503. 504. 510. 513. Cresfelb I. 454. Greuffen I. 415. Crivellai, bei I. 185. Croatien II. 240. 251. Groix b'Arpille I. 377. Eronettes I. 281. Cfononfalva I. 250. Cubite II. 288. Cuchero I. 317. Cuenca (Spanien) I. 230. Cuenca (Quito) I. 547. 570. II. 163. Cuernacava II. 288. Cujavien I. 13. 478. Cuitimbo , Fl. I. 29. 112. 123. Gulroß I. 133. Cumqcatur I. 170. II. 165. Cumana I. 112, 137, 145, 146, 201, II, 165, 359.

Cumberland, Berge, 1. 460. Cumberland, &l. I. 143. Cumberland, Graffch. II. 139. Cummir I. 95. Cunarbo I. 412. Eurban I. 396. Curilifche Infeln I. 95. IL. 203. Gurten = Thal I. 368. Curuguban I. 294. II. 70. Curver = Gipfel I. 373. Enfel I. 531. Cutfd I. 111. 125. II. 13. 294. Cuvier. . U. 1. 274. 277. 280. 282. 283. II. 314. Encladen I. 105. Cyragani II. 324. Gjarcom I. 270. II. 72. 76. Gjernit I. 251. 269. 271. Caichow I. 481.

D.

Danemark II. 301. Dageftan I. 134. Dafúf I. 307. Dalafi I. 306. 557. II. 76. 332. Dalag I. 399. Dallenwyl I. 383. Dalmatien I. 38. 138. 189. 335. II. 18. 57. 58, 71, 77, 361, 362, Damartin I. 280. 284. II. 343. Damour II. 118. Danbe , Fl. I. 146. Danemora I. 551. 554. II. 37. Dangal I. 43. Dangerfield I. 563. II. 287. Dangola II. 291. Daniell II. 185. Danfali I. 566. Dangig I. 237. Daphne, Rlofter I. 546. Darab I. 558. Darbifche I. 193. Dar = Fur I. 566. Darfban I. 72. Darwin, Charles I. 6. 7. 21. 34. 62. 70. 107. 112. 124. 199. 205. 361. II. 147. Datt I. 565. II. 350. Daubeny, Ch. I. 12. 32. 42. 100. II. 251. 253. 345. Daubrée, A. I. 214. 551. 555. Dauli Ganga, Fl. I. 43. Daumas I. 565. Dauphin I. 210. 211.

Daublince I. 397. 548. Diarbefr I. 300. II. 58. 331. 363. Daurifche Steppen I. 20. Dibre Gibre I. 335. Dauffe I. 549. Diemtingen I. 374. Daurion Lavapffe, 3. 3. I. 146. 172. 201. Dienten I. 362, 399, II. 37. Diepenlinden II. 85. Davis-Strafe I. 78. Dieuge I. 424. II. 211. Davos I. 367. Digne I. 393. II. 22. 23. 39. 43. 54. 227. Davy, Humphry I. 9. 37. 99. II. 185. 205. Difaja, 81. 1. 524. Dioma I. 520. Davy, John L 14, 15. 30. 64. 551. II. 206. Dirfchel I. 251. 268. 269. 271. II. 67. 74. Dar I. 325. 81. 334. Debrecgin I. 70. Digful I. 142. Decen, S. von I. 335. 352. 423. 452. 454. Diebel Esboum (Usbum) I. 342. 461. 462. 515. II. 181. Diebel Onelb II. 350. Deesafna I. 251. 262. 263. 264. 266. Djebel Mélah I. 345. II. 32. 48. 112. Defrauce, DR. I. 277. Diebel Cabari'I. 66. 345. II. 33. 350. Degenharbt, C. I. 553. Diellapour I. 564. Degenbarbt, 2B. I. 89. 120. Dijiang I. 130. Degerfelben II. 105. Diibjel I. 344. Deifter I. 352. Djof es Ggirhan I. 194. Defan I. 563. Dioumerea I. 189. Defhargan I. 41. 63. Djumna , Fl. I. 565. Delanone, Jul. I. 357. II. 85. Djumulmubagur I. 563. Delaton I. 260. Dmitrofet I. 58. Delbos, J. I. 327. 329. Dnepr, &l. 1. 20. 59. Delemont I. 246. Duiefter, &l. I. 251. 262. 269. II. 76. Deleffe, Achille II. 122. 131. 279. Dobberan I. 237. Delhpi=Cu, Fl. I. 300. Dobelbab I. 412. Deli Abbas I. 309. Dobis I. 454. Demavend, Bult. I. 95. 111. Dobromil I. 250. 257. 260. II. 75. 76. Demone, Bal I. 152. Dobryon I. 261. Denham, Diron I. 19. 72. 316. Dobelusta I. 262. Denis, Berg I. 224. Dobereiner, 3. 2B. I. 45. II. 206. Denige I. 289. Dölau I. 47. Dent be Moveles I. 363. Dörfli's Schafalp II. 136. Derbend I. 28. Dolenfara I. 60. Derbufhire I. 460. 531. 555. Dolina I. 260. Deribier be Cheiffac I. 223. 224. Dolomien, Déobat be I. 92. 101. 108. 109. Desagnabero , El. I. 199. 200. Deshayes , M. G. B. I. 180. 128. 150. II. 117, 289. Dolores I. 125. Desmareft, A. G. II. 159. Dombasle, Math. be II. 216. 224. Desnopers, Jul. II. 258. Dombera I. 14. Deutschland I. 25. 27. 32. 33. 36. 38. 132. Dombran I. 268. 138. 319. 449. 495. II. 17. 20. 38. 86. Domeyto, Ign. I. 361. 102. 311. 321. Domptail I. 456. Deutschland, nordweftl. I. 138. 420. 449. Don, Fl. I. 516. II. 291. II. 17. 86, 96, 103, 167, Donati, &. I. 99. Deutschland, fübweftl. v. I. 33. 449. Donau, Fl. I. 349. II. 326. Deutsch = Reufirch I. 251. Dones, Bl. I. 516. II. 87. 362. Deutsch Biefar I. 481. Dorbagny I. 211. Deville, Charles I. 144. Dorbogne, Depart. I. 218. 357. II. 22. 27. Devonfhire I. 459. 341. Dewlia I. 563. Dorne I. 469. Diableret I. 377. Dornhan I. 207. Diabin I. 557. Doron - Bach I. 386 Diabine, Fort I. 41. Doron=Thal II. 23. 24 35. 139.

Dorotheenberg bei Grojec I. 479. Dottingen I. 466. Donbe, Depart. I. 423. Drac = Thal I. 390. II. 42. 227. Drachenfels I. 83. Drammen II. 180. Dransfelb II. 160. Dran, Fl. I. 36. Drau = Thal I. 364. 409. II. 29. Drohobicg I. 250. 261. Droitwich I. 461. Drome, Depart. I. 211. 286. 323. 389. II. 17, 18, 19, 22, 27, 53, 340, 360. Dryburg I. 25. Dichebel Admar I. 313. Dichebel el Relrich I. 64. Dichebel el Schech I. 64. Dichebel es Schech Saffan I. 314. II. 298. Dichebel Gareb I. 313. Dichebel Ribrit I. 313. Dichebel Sabarah I. 313. Dichebel Cabari I. 66. Dichebel Tar I. 194. Dichellum , Bl. I. 564. Dichemna , 81. I. 28. 43. Dichemnotri I. 28, 43. Diciffer Chuger I. 299. II. 75. Dshaletübe I. 156. Dfho=tube I. 156. Dubois, Anme I. 132. Dubois be Montpéreur, Fr. I. 28. 41. 155. 157. 159. 160. 241. 287. 291. 292. 293. 294. 296. 297. 342. 538. 557. Ducros I. 12. Duero = Beden I. 229. II. 57. 58. 59. 60. 78. 311. 342. 362. Dufrénoy, Fr. I. 91. 218. 220. 221. 222. 223. 227. 274. 277. 823. 325. 330. 852. 353. 354. 355. 356. 420. 550. II. 100. 245. 258. 329. 340. Dumas, Emilien I. 356 426. 551. II. 243. Dumas, J. I. 258. II. 201. Dumbu (Domboo), Galgfee I, 67. 565. Dumfriesfbire I. 464. Dumont b'Urville I. 361. Dunin Borfowsfi, Stan. Gr. I. 181. Dunkan, H. I. 464. Dunfer, D. 2B. I. 320 II. 160. Duperrey I. 290. Dupré I. 558. Duráf I. 299. Durance, &l. I. 222. Ourban I. 353. II. 18. 85. Durham I. 459. 460. 500. 529. Durlach I. 456. Durlefton = Bay I. 348.

Durocher, J. I. 532. 549. II. 132.
Dürrenberg bei Hallein I. 403. II. 43.
Dürrenberg in Sachfen I. 34. 35. 454. 506.
Dürrenberger Schacht I. 454.
Dürrfelb I. 432.
Dürrfelm I. 416. 442. II. 103.
Dufhiftan I. 306.
Duttweiler I. 110.
Dwina, K. I. 524. II. 52.
Dzamyn Chanbá I. 62.
Dzamyn Khoubouf I. 62.

Œ.

Eaft , Fl. I. 540. Gaft Thifley I. 500. Gaton, Amos I. 29. 567. II. 160. Caur chaubes II. 133. Chel, 3oh. Gottfr. I. 14. 138. 246. 376. 383. 386. Cheling, Chr. D. I. 14. 42. Cbingen I. 207. Chro = Beden I. 227. II. 57. 58. 60. 62. 64. 78. 79. 169. 309. 311. 328. 342. 362. Eclufe, Fort I. 429. Chemiffen I. 478. Ebi, Fl. I, 563. Egaluyes I. 324. Egarement, Ballee be l' I. 312. Egen, P. D. G. I. 132. 321. 322. Eger II. 290. Egina I. 189. 190. II. 283. Chrenberg, C. G. I. 7. 12. 45. 65. 77. 80. 84. 118. 195. 299. 302. 313. 337. 343. II. 146. Eichwald, Eb. I. 16. 27. 28. 60. 77. 134. 140. 141. 142. 155. 161. 164. 192. 193. 292. 295. 296. 561. 562. II. 196. 197. 200. 245. Gifel I. 9. 24. 38. 129. 178. II. 134. 196. 359. Ginberg I. 401. Gifenach I. 454. 510. Eifenargt I. 364. 402. II. 33. Gifenberg I. 191. Gifenlohr, D. II. 154. Eisleben I. 452. 503. II. 55. Giemeer L 560. Cfaterinobar I. 156. El Azufral I. 96. Elba I. 226. 358. II. 17. 26. 31. 54. 55. 349. 362. Elbe. 81. 1. 9. @fbur I. 558. El Carmen, Galgfee I. 69. II. 319.

Glephantine I. 311. Elgereburg I. 503. El Ghor I. 342. Elgie , &l. I. 553. @l Gifan I. 194. El Samám I. 304. II. 68. El Rantara . Beb. I. 345. El Rafr I. 313. El Rorpou I. 41. Ellenboger Thal I. 515. Euriche I. 510. II. 55. Eim I. 469. II. 106. El Melah, Salgfee I. 67. El Milh, Salgfee I. 308. El Buerto be las Cabenas I. 231. 535. El Quargo I. 653. El Receptor I. 569. Elfaß I. 214. 241. 439. II. 57. 103. 359. Elton = See I. 12. 20. 50. 51. 54. 56. 493. II. 270. Emba, Fl. I. 562. II. 75. Emerfon Davys I. 542. @ms I. 24. 46. Enchatra, Fl. I. 390. Enemocon I. 568. Engabin I. 399. Engbau = gpi = See I. 35. Engelberger Thal I. 383. Engelgatter I. 455. II. 108. Engelharbt, Mor. von I. 160. 538. Engen I. 215. 11. 308. Enghien I. 46. England I. 8. 9. 10. 11. 30. 36. 78. 132. 138. 319. 449. 458. 495. 551. 555. II. 17. 38. 39. 86. 87. 99. 100. 102. 130. 167. 238, 301, 321, Englibiba I. 295. Englische Ruften II. 313. Engftlichen = Thal I. 367. 378. Enneberg II. 254. Ens, Fl. I. 364. 401. Entlibuch I. 377. Entre Rios I. 288. Eng, Fl. I. 207. Engerefelb I. 215. Eperice I. 249. 250. 263. Enfendorf I. 452. Ephefus I. 72. II. 300. Epinac I. 528. Epsom I. 36. Erbmann, Joh. Fr. I. 51. 52. 54. 55. 59. 517. 524. Erbmannsschacht I. 511. 515. Gregli I. 165. Erfurt II. 237. Grie . Canal I. 29.

Grie = See I. 186. 137. 543. II. 39. 169 Grin, Colfatare I. 201. Eriwan I. 41. 295. II. 66. Eriifb = Dagh I. 301. Ermann, Ab. I. 110. 518. 520. 526. 538. 560. Grofa II. 136. Grrleben I. 12. Ergerum I. 20. Erzgebirge I. 49. 301. Ergingan I. 557. Efcach, 81. I. 446. Efder von ber Linth, Arnold III. I. 209. 363. 366. 368. 369. 373. 374. 375. 389. 390. 399. 407. II. 279. Efcher von ber Linth, 3. C. I. 368. 371. 374. II. 144. Efcwege II. 255. Efino . Fl. II. 326. Efparron I. 389. Efpartinas I. 74. Efperobe II. 116. Effen I. 320. Effergillob I. 377. Effigftrom I. 89. Eftrovilbas I. 224. II. 330. Etal I. 398. Etrurien II. 140. Etsch=Thal I. 409. II. 29. Enboa I. 38. Euphrat = Beden I. 298. 802. II. 57 58. 62. 66. 70. 81. 170. 330. Euphrat, &l. I. 41. 42. 46. 142. 304. 557. II. 58. 69. 79. 363. Europa I. 18. 111. II. 318. Europaifches Rugland I. 516. II. 17. 20. 32. 38. 39. 40. 45. 49. 87. 354. 362. 364. Europäifche Türfei II. 17. Eurotas, 81. I. 544. Emeremann , Eb. I. 58. Erin I. 478. Eyach, Fl. I. 25. Epach = Thal I. 25. 351. 439. Enques, Fl. I. 286. Ejquerra bel Bayo, Joaq. I. 228. 229. 280. 258.

Ħ.

Sachingen II. 192. Tahinn I. 49. Kahnern I. 420. 454. Kajum I. 314. Kalcon , Cap I. 346. II. 33. Kallon I. 424. Fallfein , ber große I. 469. II. 106. Fallftein, ber fleine I. 469. II. 106. Raltfchi I. 251. Manal I. 158. Fanano I. 131. Fano I. 186. Farabay, Mich. I. 31. Marialione I. 357. Farnbam, John S. I. 14. %aro I. 153. Farörn I. 78. Karpur I. 355. Faffa = Thal I. 364. 404. 457. II. 29. 38. 49. 55. 91. 225. 247. 254. 339. Faucogney II. 122. Fanjas be St. Fond, Barth. I. 109. 130. 138. 235. Faxar, Balacio I. 74. Faröe II. 219. Faparas I. 250. Fapoum I. 67. 314. Sehling, S. II. 112. 116. 173. Belbberg bei Gobe II. 160. Fellach I. 412. Felfo Bayom I. 133. 264. Felfoe = Rhona I. 264. II. 75. Berber, 3. 3. II. 236. 339. Berchen I. 401. Ferbinanbea, Infel I. 126. II. 265. Ferlingu I. 93. Ferrara I. 108. II. 201. Beruffac, J. B. E. b'Aubebard be I. 136. Retenti I. 93. 554. Fegarah, Gee II. 349. Fenillée, &. I. 42. Fegan I. 72. 315. II. 7. 57. 63. 67. 208. 350, 361, Sichtel, Joh. Ehrenreich von I. 48. 93. 250. 263. 264. 265. 404. II. 169. 245. 259. 332. Rico. Balle bei I. 338. Fiebler , C. S. I. 33. 38. 103. 190. 544. 546 Fiemme = Thal I. 411. Figaret I. 355. Figeac I. 355. Figo I. 122. Figueras I. 331. II. 341, Filarlorigo I. 458. Filotrano I. 184. Finch, 3. I. 493. Finnifcher Meerbufen I. 537. Finfter = Marborn I. 362. 365. Firmy I. 455. Bifcher v. Balbheim , Gotth. I. 516. Siton I. 355. II. 116. Kiumara I. 153. Flaga, Eisberg I. 116.

Bleime I. 457. Mlietenbach I. 466. Flobersbach I. 401. Moreng I. 31. 181. Mloris I. 31. 44. Bleorba I. 42. 48. %[uere I. 529. Kluorn I. 207 Mlurl, Math. I. 138. Soblenftall auf ber Affe I. 469. Foffchany I. 250. Fomatina I. 361. Fon, Dorf I. 110. Fon, Fl. I. 110. Fonbemens, Salbenfturg von I. 379. Fongara I. 411. Fonfeca I. 86. Fontainebleau I. 279. II. 344. Fontaine empoifonnée I. 129. Rontaine ronbe I. 25. Fontan, Infel I. 155. 159. 160. Forbach I. 448. II. 303. Forbes, G. I. 559. Forbes, James I. 100. 388. II. 173. Forcella, bella, Berg I. 457. Forchhammer, G. I. 7. 78. 79. II. 219. Forclag I. 377. Foreft Sill I. 462. Forli I. 186. Kormignano I. 187. Kormofa I. 29. Forno II. 253. Foffa, Fl. I. 149 Foully - Alp I. 363. Fournel, B. I. 67. 346. 347. 565. II. 112. 348, 349, Fournet, 3. I. 386. II. 118. 128. 129. 139. 160. 177. 220. 225. 253. Franfel, &. II. 202. Franche Comté I. 208. 423. II. 102. Franco, Borgeb. I. 357. Franfen I. 350. 415. II. 92. 115. 120. 252. Frankenberg II. 160. Franfenhaufen I. 499. II. 20. 143. 145. 353. Franklin, 3. I. 564. Franfreich I. 9. 27. 30. 38. 77. 189. 418. II. 17. 71. 311. Franfreich, Bftliches IV. I. 415. II. 86. 96. 101, 102, 184, 214, 321, Franfreich, fübmeftliches I. 352. II. 17. 29. 38. 61. 341. 360. Frangenebab I. 9. II. 290. Frangofifche Alpen II. 19. 24. 35. Frapoli, &. I. 319. 514. II. 218. 244. Frafer, James Baillie I. 28. 43. 64. 195. 558. 559.

Frat, 81. I. 557. Frebonia I. 136. Freiberg I. 14. 49. Freiesleben, 3. G. I. 9. 14. 16. 453. 454. 497, 498, 499, 501, 502, 504, 506, 508, 511. II. 189. 236. Freiftabt I. 268. II. 64. 334. 360. French I. 361. Freubenftabt I. 552. Breiburg im Breisgau I. 242. 465. II. 325. Freiburg, Canton I. 132. Freiburg im Uechtlanbe I. 385. Fregenmalbe I. 234. 236. Briebrichehall bei Linbenau I. 417. Friebrichshall am Redar I. 438. II. 102. 173. Friebrichshöhle I. 351. Friebricherobe I. 512. Frohnbach bei Wolfach I. 548. Fromberg, C. I. 465. 466. II. 288. 326. 342. Fromre . Namer I. 94. Frutigen I. 378. Buchs, 3. Mep. V. I. 35. 36. II. 159. 198. 219. 229. 280. 302. Bunbut II. 363. Fürftenberg , Fürft von I. 218. Ruertaventura I. 101. Sueffen I. 398. Bulba, Fl. I. 495. Bullifee I. 381. Surfar, 81. I. 561. Furnas I. 31. 44. 46. 170. II. 166. 167. Susnieri I. 12.

63.

Gabet I. 28. Gachita I. 569. Bagen , &l. I. 560. Bagliana II. 345. Gaillarbot 1. 426. Baillenreuther Boble I. 351. Gaimarb I. 6. Gaisftall I. 400. Gaiarine I. 131. Galatien I. 298. II. 58. Galeotti, B. G. I. 104. Galgenberg bei Frankenhaufen I. 507. Galicien (Spanien) I. 27. Galigien III. I. 240. II. 75. 165. 168. 218. 291. Galopagos = Infeln I. 107. 126. II. 265. Galung Sung, Bulf. I. 114. Gamina I. 138. Ganges, 81. I. 553. 564. II. 62. Gap I. 393. Garcia Fernandes I. 228. 230. II. 259.

91, 93, 95, 98, 100, 282, 352, 363, Garbette, la, Golbgrube II. 251. Barnano, Monte I. 187. II. 57. 69 341. Garigliano I. 27. 46. Garlieb , G. I. 95. 102. 107. 116. 154. Gascmara I. 136. Gaublo, Monte I. 184. Gaujac, Schloß I. 329. Gaultier be Chaubry , B. I. 15. Bay Luffac, Dic. Franc. I. 66. II. 186. Beilnan II. 192. Beifer I. 31. 40 45. 100. Beifingen II. 326. Belber Blug I. 62. Belbes Meer I. 80. Bemellaro , G. I. 82. 126. II. 201. Gemonval I. 424. Genf I. 210. Benf, Canton I. 138. Benfer Gee II. 216. Genucfer Alben I. 387. Georgi, 3oh. Gottl. I. 20. 28. 46. 59. 61. 139. 292. 524. 559. 560. 562. Georgien, Golf von I. 192. II. 57. 286. 358. Georgien (Norbamerifa) II. 319. Georgiewef I. 191. Gera I. 502. Gerem I. 193. II. 80. Gerger I. 294. 298. II. 70. Gergovia II. 134 Germa I. 19. 316. Germar , E. Fr. I 548. Bernrobe I. 319. 511. Gerolt, Fr. von I. 353. Beroltftein II. 134. 251. 257. Berri , Bag I. 566. Gefete I. 322. Geener, Abr. I. 540. 541. Øeffo I. 339. II. 347. Gethlig I. 454. II. 85. Sévaudon I. 396. II. 23. 34. Ghelma I. 39. Ghirone=Thal I. 367. II. 27. Bibraltar, Strafe von I. 78. Gibfon, John B. I. 567. Gibson, Fort I. 48. Giben Gelmas I. 558. Giebel, G. G. I. 460. 468. Giebichenftein I. 531. Giglio, Infel I. 357. II. 17. 31. 341. 361. Gifon I. 418. Bilbert, &. 28. I. 47. Simbernat, be I. 100. 446. Similian I. 386. Girarb, G. I. 233. 478. II. 215.

Barb, Depart. I. 356. 426. II. 27. 84. 85.

Girarb, B. S. I. 312. II. 217. 224. Graciofa , Infel II. 288. Birgenti I. 150. 337. II 346. 347. Giffain-Thal I. 328. Givre I. 33. Giellebod II. 180. Glan I. 110. Blarner Schiefer I. 366. Giasgom I. 132. Glanbenbühlen I. 377. 383. Gleiwis I. 271. Glent, C. von I. 502. II. 189. Gleperethal I. 405. II. 28. Glüdebronn I. 497. Gly=Thal I. 550. II. 21. 357. 360. Omelin , G. G. I. 65. 66. 83. 344. 351. 418. 431. 439. 446. II. 39. 115. 116. 119. 208, 254. 278. Smelin . Leop. I. 85. 478. Gmelin , Sam. Got(l. I. 35. 538. Onila Gora, Galfe I. 156. Onolbzig I. 454. II. 94. Goab I. 167. Gobi, Bufte I. 18. 62. 72. 562. II. 6. Bibel, Fr. I. 8. 19. 20. 21. 22. 50. 51. 52. 54. 55. 57. 58. 77. 159. 490. 491. 493. II. 164. 200. Boppert, S. R. I. 233. 259. 271. Göeling I. 402. II. 156. 275. Øöttingen I. 439. 455. Göttmann, G. I. 552. Goinoig Gointoir I. 168. Golbberg I. 495. Goldingen I. 537. Golfftrom I. 78. Golling I. 400. II. 28. 31. Gonbar I. 566. Gonsanama I. 547. Goodison I. 80. Goratichi Rlutich I. 28. Gorgogli bi Rivatta I. 150. Gorgogli bi Corre I. 150. II. 163. Gorfaïa, Fl. I. 58. Gorfoi Berif, Bl. I. 51. Goropetra I. 190. Gortatowice I. 272. Gortone I. 190. Øofau I. 366. Gofen , bas Land I. 314. Goslar II, 353. Gotha I. 415. Gottharb I. 362. 367. II. 18. 27. 30. 33. 49. 250. 339. Bougerchene Rala, Citabelle I. 63. Goubenans I. 424. II. 107. Gouraia, Geb. I. 344. Gouteron I. 223.

Graben I. 384. Grafe, von II. 207. Gratberg I. 555. Granaba I. 231. 232. 535. II. 17. 22. 29. 30. 46. 341. 360. Granatola I. 412. Gran Canaria I. 232. Granb Cucumelle I. 390. Grand Can I. 377. Grand Rivière I. 567. Grangjarbe I. 555. Granmichele II. 347. Gras, Scipion I. 210. 211. 212. 286. 323, 324, 325, 389, 393, 396, 398, II, 178, Gras (Gras) I. 412. Graubunbten I. 371. Grave, &f. II. 329. 330. Greifemalbe I. 237. Gren , F. A. C. II. 188. Grengiole I. 370. Grenoble I. 132. Grengacher Gorn I. 468. II. 105. Greoulr I. 324. Greffin, A. II. 105. Grettftabt I. 83. II. 115. 135. Grianta L. 412. Griechenland I. 80. 544. II. 17. 21. 23. 283. 326, 356, 361. Griechifche Infeln I. 93. 189. II. 57. 358. Grierfon I. 464. Griesbach I. 24. Grignon I. 277. 282. II. 345. Grigna I. 22. Grillo I. 508. Grimalbi, Franc. Ant. I. 111. 121. Grimm, 3. I. 93. Grinebill I. 464. Grion J. 377. Grobogan I. 166. 167. Groben I. 457. Grönland I. 78. Grosnaja I. 141. II. 169. Große Galgwüften in Perffen II. 6. 8. Groß - Gemein I. 401. Groß = Infel I. 540. II. 30. Groß = Oni I. 556. Groß = Strelig I. 480. Groß - Umftabt I. 515. Groß = Warbein I. 70. Grotta bi Can Calogero I. 179. Grotte I. 338. II. 348. Grove, &l. I. 438. Grogeft I. 250. 257. 265. II. 75. 82. Grund II. 113. Gruenoe Dfero, Salgfee I. 59.

Ofteia I. 376. Gfteia = Thal I. 378. Gnabeloupe I. 80. Gualbo I. 92. Sualillas, Pag I. 202. Guanaruato I. 568. II. 288. Ouanechamba I. 569. Guarba, Monte I. 84. Guarene I. 183. Guatimala I. 109. Guapaquil I. 570. Guaputa I. 146. Ouchilaque II. 288. Gueymarb, Em. I. 389. 392. II. 122. 133. 134. 136. 137. Buiboni, Girolamo IV. II. 260. Guilichao II. 288. Buinche I. 30. Onire I. 201. Buifane , 81. I. 390. Bumpelicheuer I. 455. Oumprecht, T. G. I. 146. 478. Gunberehofen I. 246. Guntur I. 563. II. 300. Gurjem I. 491. II. 54. 355. Ourjem'iche Geen I. 50. Gurnigel = Bab I. 384. II. 19. Gutberlet, 2B. C. 3. II. 160. Outratheberg I. 401. Suwo = lipas I. 130. Oup's Cliff I. 460. Guinrate I. 180. Gnewyler Stod I. 383, II. 27.

S.

Gytah I. 312.

Baargebirge I. 321. 322. Sabefc I. 566. Sabichtswalb I. 24. Babligl, C. I. 558. Sabbenbaufen I. 528. Sabbifa I. 305. Babbon Rige I. 529. II. 20. 356. Habifah I. 303. Habtramaut I. 194. Banigichen I. 478. Sagia Marina, Rlofter I. 102. Sahnenfamm I. 400. Baibinger, 2B. I. 72. 138. 362. 402. 406. 409. II. 154. 156. 157. 160. 231. Baibuden = Thalchen I. 398. Baigerloch I. 439. Baingrunben I. 495. Balberftabt I. 415. 468. II. 106. Salies I. 251.

Hall bei Abmont I. 405. Ball in Schwaben I. 33, 440. II. 173. Ball in Tyrol I. 365. 400. II. 24. 28. 33. 36. 49. 110. 113. 155. 157. 237. 337. Balle I. 34. 36. 47. 335. 531. II. 188. Ballein I. 365. II. 113. 155. 337. Ballftabt I. 365. 403. II. 34. 36. 49. 114. 155. 337. Salps, Fl. I. 298. II. 58. 67. 70. Samam Mii I. 307. II. 69. 168. Samam Feraun I. 195. II. 324. 359. Sambato I. 118. Sameln I. 439. 508. II. 34. Samilton, Francis (Buchanan) I. 75. 136. 562. 563. Bamilton, Gir Will. I. 85. 97. 114. Bamilton, 2B. 3. I. 40. 41. 164. 166. 291. 302, 342, Bammam, Borgebirge I. 195. II. 59. 76. 81. Bamman Berba I. 38. 40. II. 39. hamman, Bergland II. 359. Bamman Bou Babjar I. 40. Samman = mes = futin I. 38. 39. Samptonfhire I. 62. Bamrin, Geb. I. 308. 309. II. 330. Samfin Sabje I. 299. II. 74. Sanbury I. 462. Banbelshaufen I. 503. Hannay, S. J. I. 35. 563. Bannover I. 320. 352. 478. II. 103. Barago = Berge I. 566. Barbie, 3. I. 63. 565. II. 292. Harris, 28. C. I. 68. 196. Harrifon, Graffc. I. 136. Barg = Gebirge I. 233. 236. 319. 415. 430. 449. 468. 495. 548. II. 20. 85. 101. 106. 167. 274. 281. 301. 312. 313. 352. 357. Saebeia I. 343. Hasli - Thal II. 133. Sasmereheim I. 452. II. 102. Haffan = Dagh I. 298. 301. II. 70. Baffenfras, 3. S. II. 216. 224. Satten II. 163. Hattstabt I. 214. 246. II. 326. 362. Bauer, Fr. R. von I. 365. Saneten I. 384. Baufabal I. 94. Sauptalpenkette II. 340. Bauran, Bergland T. 194. Pausmann, J. Fr. IV. I. 17. 333. 455. 472. 505. 509. 534. 535. II. 105. [160. Haute=Loire, Depart. I. 223. Hauts, Graffch. II. 139. Hawkstone I. 463. Sapben, C. B. I. 541. II. 112.

Sebert, Cb. I. 274. Bebichas I. 194. Beer, Demalb I. 209. 240. II. 312. 330. Beeren II. 831. Beefeberg I. 469. Segan I. 83. 215. II. 278. 326. Behl, G. &. I. 207. II. 344. Sehlen II. 160. Beibelberg I. 515. Beibenfelb I. 432. Beierfen I. 452. Beilbronn I. 420. Beiligenftein I. 510. Seiligenfreut, Abtei I. 215. II. 328. Seim , 3. 8. I. 449. 451. 454. Beine II. 113. Beinrichehall I. 504. Betla, Buft. I. 107. 116. Belena , Bab ber I. 33. Sellin I. 231. 232. II. 62. 68. 72. 73. 74. Selmerfen , . v. I. 518. 519. 538. Selmftabt I. 9. Belfingfore I. 550. II. 21. 49. 52. 364. Beltau I. 251. Semnau I. 349. Benrici , 3. C. I. 25. Berat I. 559. Bercules, Caulen bes I. 565. Berbegen, bon III. Beren I. 322. Bergereborf II. 145. Bericart be Thury, &. F. Bic. I. 131. 282. Bermann, R. I. 191. Berobot I. 139. 155. 565. II. 199. Berfchau I. 257. Berten II. 105. hertinger Walb I. 246. Bergberg I. 514. II. 354. Bergogenweiler I. 450. 456. Beg, B. I. 25. 61. Beffen II. 92. 103. Beuberg I. 352. Seuborf I. 208. Benne, B. I. 563. Bibbenfee, Infel I. 237. Sieflan I. 364. Bierapolis I. 40. 302. Sigh Teebale II. 132. Bilbesheim I. 16. 415. Simalaya I. 28. 43. 563. II. 312. Simbeerfeen I. 59. himmelsgebirge I. 17. Binbelang I. 398. II. 31. Sinboftan I. 72. II. 300. Binterinbien I. 136. 143. 563. Sirfchberg I. 23.

Birgbach I. 214. Siffinger, 2B. I. 18. Biffar I. 560. 564. II. 62. Bit I. 142. 303. 304. 305. II. 64. 68. 69. 70. 72. 76. 169. Bliber Ramer I. 94. Hoang = ho, Fl. I. 562. Sochalven I. 367. 376. Bochalpen, Depart. I. 132. 389. II. 19. 27. 53, 137, 340, Sochaffen I. 28. 86. II. 312. Sochftetter I. 44. hobgfon, J. A. I. 43. Borftein I. 365. Bowened, Berg I. 216. Sowener Sof I. 216. Boff, R. E. A. von I. 92. 108. 115. 116. 121. 125. 138. 140. 142. 153. II. 200. Soffmann. Ernft I. 46. 518. 519. Doffmann, Fr. IV. I. 8. 25. 83. 84. 91. 92. 93. 98. 100. 103. 105. 126. 129. 151. 152. 179, 181, 320, 335, 336, 337, 339, 388, 414. 420. 423. 438. 449. 451. 456. 468. 472. 476. 501. 513. 554. II. 106. 130. 139. 210. 217. 233. 238. 255. 289. 345. 347. 348. 352. 353. Bofgeismar I. 101. Sobenhöwen , Berg I. 215. II. 57. 58. 59. 62. 63. 69. 74. 78. 180. 308. 326. 344. 359. Sohenfrahen, Berg I. 83. Sobenmoos I. 367. Sobenmöfer Bag I. 378. II. 35. 37. Sohenrhone II. 311. hohenschwangan I. 398. Sobenftaufen I. 349. II. 85. Sobentwiel I. 217. II. 180. Bo thiu bian I. 109. Bolland, Benry I. 133. 139. 291. Solftein I. 237. 472. Solfton I. 541. II. 26. 46. 112. Solgtamp I. 438. II. 138. Bomer I. 155. Somorob I. 267. Honba I. 14. Boote I. 122. Borgen I. 447. Bornemann , Fr. I. 19. 314. Sorner, Cafp. I. 79. Borefielb, Th. I. 166. Sorftberg I. 456. Bofif I. 30. So theou, Bulf. I. 109. houng pan tohi, Galgfee I. 62. Grabifcht I. 13. Orbina , 3. Rep. I. 254. 255.

Snallaga, 81. L. 32. 316. 317. II. 58. 73. | Jaquemont I. 564. 77, 78, 202, 351, Buancavelica I. 42. Šnaura I. 317. II. 71. 851. Suc I. 28. Sufingen I. 447. Bug I. 244. 245. 468. Bugi, &. 3. I. 153. 154. 548. II. 103. 196. 301. hufong = Thal I. 563. Buleh, 81. 1. 344. Sultidin I. 271. II. 334. Sumbolbt, Aler. von I. 7. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 20. 27. 29. 30. 65. 69. 77. 86. 89. 108. 109. 112. 115. 116. 117. 118. 123. 134. 136. 137. 146. 161. 163. 164. 170, 171, 201, 317, 547, 554, 555, 561, 568. 569. 570. II. 172. 185. 186. 212. 288. 302. 350. Sunbegrotte I. 128. II. 165. Bunbefragen I, 400. hust, J. J. N. I. 285. Suron = Gee I. 543. Hnfavig I. 94. Bust I. 249. 250. Sutton II. 259. Gutton = Sall I. 529.

3.

3áber I. 303. 305. II. 62. 67. 75.

Sup I. 469. II. 106.

Jablonow I. 257. 260. II. 78. Jacci Realo I. 109. Jackfon', C. T. I. 540. Jacffon, Ch. I. 12. Jadfon, Grap, 3. I. 170. Jaen I. 333. 3ager, G. Fr. I. 206. 217. 421. 446. II. 120. 344. Jägerthal I. 515. Jaibon I. 298. Jaif, Fl. I. 58. Jagft, Fl. II. 99. Jaischika I. 335. Jamaica I. 567. James, E. P. I. 567. James = Infel I. 107. Jamefon, Rob. I. 42. 136. Jampfcb I. 61. Jampfchefstaja I. 559. Jampfchefowefische Galgfeen I. 61, 559. Janowsti, Aler. I. 191. Javan I. 79. 114. 136. Japanifche Balbinfel I. 122. Japanifche Infeln I. 95. II. 203.

Barige I. 397. Jafche, Chr. Fr. I. 454. 456. Jaura, &l. I. 69. Jauffer I. 324. Java I. 90. 95. 111. 114. 122. 130. 166. 168. II. 165. 167. 168. 292. 359. Javanefen I. 167. 3barra, Stabt I. 570. II. 31. 3barra, Bulf. I. 118. 3bbenbühren I. 449. 3cacos I. 145. 171. II. 165. 3b I. 301. 3bienne , Bulf. I. 90. 114. 3ebbo I. 114. Jefferfon, Graffc. I. 141. Jefferfonville I. 14. Jemen I. 193. Jena I. 455. Benifale I. 139. 157. 159. Jenifale , Borgeb. I. 157. Jenfins , G. I. 95. Berufalem I. 360. Beruflan, Gl. I. 51. Berrheim I. 470. Seffo I. 79. Beffulmer Ctaat I. 63. Jetfingo I. 136. II. 165. Jegire al Dmar I. 304. 3glo I. 262. Iboubpur I. 63. II. 331. Ilpany I. 166. 3f. 8í. I. 518. Blefelb II. 261. 3lef I. 521. 3lerfaja Gafchtidita I. 522. II. 25. 38. 218. 355. 3li, Brov. I. 107. 3liers, Bal b' I. 378. Illinois I. 539. 567. Blinois, Rivières bes I. 567. 3Uer, 8f. I. 407. 3lmenau I. 503. 3imenan , Fl. I. 473. 3(men = Gee I. 538. 31merfat I., 519. II. 45. Imbert I. 135. Imeritien I. 556. Imhammeb, Scherif Al 3briff I. 565. Imnau I. 25. Imola I. 150. 185. II. 71. India I. 316. Inberefifcher Gee I. 50. 53. 492. Inberefifches Gebirge I. 492. II. 54. 355. Indiana I. 14. 539. Indianer I. 13. 74. 123.

Inbien I. 20. 21. 75. II. 300. 330. Inbifches Deer I. 7. 17. 34. 78. Inbfbibfbean I. 557. 3nbue, 81. I. 28. 41. 43. 63. 562. 564. II. 331. Inbus = Delta I. 125. II. 18. 283. Indus, Duab bes I. 564. II. 58. 363. Inn , Fl. I. 376. 399. Innaconba I. 563. II. 300. Inneraften I. 560. II. 10. Inowracian I. 16. 478. II. 212. John , J. V. II. 197. Jofmali, Dorf I. 162. Joimali, Galfe I. 163. 3olv I. 332. Bondberes I. 397. Jones , 2B. I. 136. Jonquère, von I. 285. Jonfae I. 322. Iora, Fl. I. 142. 292. Jordan , Fl. I. 65. 343. Jordan - Thal I. 64. Jorogne I. 377. Jorullo I. 29. 95. 112. 122. II. 13. 294. Iob , J. R. II. 113. Jovali I. 281. 233. II. 61. 62. Iquique I. 203. 205. II. 296. Iran = Plateau I. 63. 130. 142. 557. II. 6. 331. 363. Irawabi, Fl. I. 1**43**. II. 77. 163. 169. 563. Bremel = Rette I. 518. 3ren, 8l. I. 520. II. 36. Irie, Fl. I. 298. II. 58. Irfust I. 61. Irland I. 9. Irned, Berg I. 139. 562. Irtyfc I. 12. 60. 61. 559. Irving, Washington I. 29. Irgah I. 302. 305. II. 75. 363. Ifatowee I. 269. Isboref I. 538. Becarbo I. 562. Ischäva I. 520. II. 45. Istoia I. 83. 92. 100. Ifchim, Bl. I. 559. Ifchimfche Steppen I. 20. 61. Ifchi I. 403. II. 38. 114. 226. 337. Ifcora, Fl. I. 537. Iferable I. 370. 3fere, Depart. I. 389. II. 27. 30. 50. 53. 54. 136. 137. 340. Ifettifche Steppen I. 20. 61. 36fahan I. 557. Istanberiah, Grotte I. 130. II. 306. Isla , Fl. II. 289. 358. Islamabab I. 136. 563. II. 168.

102. 111. 115. 154. II. 10. 128. 168. 186. 204, 358, Role be Rrance II. 290. Ifola b'Urbino I. 186. Iffoire I. 224. II. 309. Iftein I. 344. 3fteiner Rlos I. 212. 213. 245. 246. Ifthmus zwischen bem fcmargen und fafpi= fchen Meere I. 154. II. 14. 165. 170. 282. 3ftrup I. 129. Italien I. 31. 37. 138. 180. 189. 409. II. 29. 71. 286. 307. 3tier I. 391. Itra I. 194. II. 359. Jubbah I. 303. Butlanb I. 237. II. 301. Jugtopa, Galfe I. 161. Inlibah = Boben I. 305. II. 69. Juliushalle I. 417. Jumella, Berg I. 411. II. 29. Jumilla I. 232. 333. 3ura IV. I. 138. 189. 206. 241. 246. 415. II. 95. 103. 117. 167. 238. 286. 311. 342. 344. 351. 359. Jura, Depart. I. 23. Jura, beutscher I. 348. II. 84. 97. 108. 363. Inra, frankifcher I. 348. 415. II. 85. 93. 97. 247. 3ura, fcmabifcher I. 348. II. 85. 91. Bura, fcmeigerifcher I. 415. II. 312. Jufiloe I. 119. Juvify I. 285. Juanigfje I. 526.

R.

Rabarben, fleine I. 142. Rabuliftan I. 564. II. 58. 331. Rachetien I. 142. 291. II. 57. 67. Racipta I. 250. 255. 257. II. 61. 67. Rabmär I. 402. II. 33. Rampfer, Engelb. I. 161. Rapfnach I. 211. Rarnthen I. 409. II. 29. Ragismann 1. 294. 295. II. 58. 70. 82. Rahlenberg I. 472. Rain, John I. 542. Raiseraugst II. 105. Raiferftuhl I. 214, II. 153. 257. 288. 325. 358. Raflet I. 40. Ralamafi I. 100. 102. II. 358. Ralat Djaber I. 142. Ralestapa I. 525. Raltberg I. 472. Island I. 29. 31. 41. 45. 48. 78. 94. 100. Ralmins, Bl. I. 527.

Ralmudifche Cteppe I. 58. Ralomopienic I. 257. Ralus I. 255. 260. Rama, Fl. I. 59. 139. 516. II. 23. 169. Rama Raraba I. 168. II. 319. Ramen I. 322. Rameran , Infel I. 194. Ramnig I. 9. Ramticatta I. 45. 46. 95. 112. II. 203. Rampfchin I. 51. Ranal zwifchen England und Franfreich II. 312, 318, Ranbor, Infel I. 156. Ranfer = Thal I. 398. Ranvab, Salgfee I. 63. Ran = Thal I. 559. Rapnif I. 250. Rarabagh I. 564. Rará = Bel = Berge I. 298. 299. *R*ara = Buonar I. 301. II. 300. Raradut = Dagh I. 307. Rara = Dagh I. 301. Rara = Dagh, Brov. I. 298. Rarabscha Daghli I. 304. Rara Siffar I. 298. 300. Rarajan I. 562. II. 25. Rarafuba I. 527. Raraful I. 561. Raraful , Gee I. 139. 562. Rárámal I. 524. Rarafetli, Infel I. 141. Rara fu , Fl. I. 122. 125. Raraffut I. 61. Raraffugfie, Galgfeen I. 61. Rara = uffu, &l. I. 28. Rarayuffanlu I. 125. Rarfara, 81. I. 560. Rarleau I. 271. Rarleball I. 553. Rarpathen I. 27. 30. 36. 48. 248. II. 57. 58. 63. 66. 68. 72. 76. 81. 84. 169. 245. 274, 312, 332, 360, 363, Rarichi I. 561. Rarften, C. 3. B. IV. VI. I. 49. 269. 271. 475, 476, 481, 506, 509, 514, 528, II, 100, 119. 178. 183. 191. 192. 229. 248. 257. 264. Rarften , B. I. 201. Rarún, Fl. I. 142. Rarwin I. 531. Rafan I. 516. II. 23. Rafan, Gouvern. I. 516. Rafchmir I. 169. Raférún I. 308. 557. Raffalgan I. 491.

Raftelruth I. 409. 458. II. 30.

Raftner I. 20. Ratharinenburg I. 517. Ratlegina Boful I. 116. Rathmanbu I. 75. Ratider I. 251, 268, 271, II. 81. Raufafus I. 27. 111. 135. 141. 155. 191. 342. II. 290. 324. 358. Reelina = Infeln I. 84. Referftein, Chr. I. 23, 138, 142, 184, 230, 235, 313, 406, 408, 415, 417, 478, 531, II. 186, 196, 212, 221, 301, Reilbau . M. I. 551. 556. II. 180. 221. 262. Reiumbel I. 194. Refrout I. 165, 302, II. 168, 169. Reibra I. 510. Relemen = Bavas I. 250. Relephina, &l. I. 544. II. 28. 33. 138. Remath I. 557. Rentudy I. 143. 539. II. 319. Repene I. 299. II. 74. Rerefhegy I. 262. 266. Rerfut I. 135. 307. 311. II. 73. Rerman, Bufte I. 17. II 6. 8. Rerns I. 383. Rer = Morter I. 41. 64. 142. 557. 558. Rertfc I. 139. 154. 155. 156. 287. II. 163. Retichtefc = Davafc, Geb. I. 265. Repferling, A. von I. 450. 488. 490. 516. 519, 521, 538, Rhabaton I. 62. Rhalar I. 169. Rhamir I. 95. Rhan Dagh I. 294 Rhara noor, Salgfee I. 62. Rheir, Galafee I. 63. Rheroulun, 8f. I. 62. Rhiwa, Geb. I. 560. Rhobot, &l. I. 109. Rhonfar, 8l. I. 558. Rhorramabab I. 142. **R**buné I. 558. Rhurmá: tu I. 310. Rhuter Ralugof, Galgfee I. 156. Rhuter Rhronevi I. 158. Riachta I. 61. Rienlung I. 28. 41. 43. 46. Riffhaufer I. 233. 502. II. 20. Rifri I. 309. 310. Rigatich, 81. I. 57. Rimmerier I. 155. Rimmerifche Salbinfel I. 155. 156. II. 168. Rimolos, Infel I. 105. Rimpina I. 250. 251. Rinalughi 1. 135. Rinb, G. . II. 102.

Rinneir, 3. Macbonalb I. 294. 309. Ringia, 8f. I. 515. Rirdbabl I. 407. II. 31. Rirdenbrombach I. 515. Rirchenftaat I. 181. Rirchholm I. 537. Rirgifen=Steppe I. 20. 60. 139. 159. 524. 560, 561, II, 169, 331, Ririnet 1. 560. Rirfol, Salfe I. 157. Rifamos I. 190. Riffffum . Bufte I. 560. II. 67, 331. Rifil Tidai . Kl. 1. 294. Riemie I. 168. Riffingen I. 25. 36. 455. Riftnah, Fl. I. 563. Rithr , Meer von I. 194. II. 69. 324. 359. Rigelf , &l. I. 560. II. 62. Rig Siffar I. 302. II. 76. Rigil Irmat, 81. I. 289. Rlaproth, S. 3. von 1. 29. 109. Rlaproth, Mart. Beinr. I. 31. 75. 109. 117. 236. II. 110. 122. Rlaufenbach=Thal I. 401. Rlaufenburg I. 263. Rleinaffen I. 40. 72. 80. 134. 164. 166. 298. 299, 342, II. 17, 57, 58, 61, 63, 67, 70. 71. 72. 77. 78. 169. 258. 300. 330. 361. 363. Rlein=Rems 1. 213. Rlein=Garos I. 133. 264. Rleinichoppenftabt I. 478. Rleinschrob, C. Th. I. 226. II. 131. 134. **Klias**ma , Fl. II. 355. Rlippftein, A. von I. 495. Rloben, R. Fr. I. 235. Rlofters I. 367. Rlofterthal I. 892. 399. Rniagbwor I. 256. 260. 261. Rnimm I. 189. Anor, G. I. 84. II. 199. Roblau I. 269. Robonr I. 62. Roburg I. 864. 415. 421. II. 322. Яоф, Fr. II. 260. Rochenthal I. 405. II. 28. Rocher, Fl. I. 448. II. 99. Robi Biffar I. 301. IL 361. Röga, 81. I. 43. Ronigeberg I. 237. Königsborn I. 320. 321. II. 190. Rönigelutter I. 469. Ronigsquelle am Rur I. 142. 292. II. 325. Rönigefee (Thuringen) I. 454. Rönigethal I. 263. 265. 266. II. 78. Rofen I. 451.

Roftrig I. 513. Rötichan I. 454. 506. Ropar I. 251. Robat I. 565. Robet, Fl. I. 63. Robnftein I. 503. Roburlui I. 251 Rofan'er Beb. I. 110. Rofenbaufen I. 537. Rofrinsfoi-Gee I. 57. Rolbingen I. 351. Rollmann I. 458. Rolomea I. 257, 260. Rolofc I. 262. 268. Roloforut I. 238. Rolowrat=Schachtricht II. 157. Rom I. 558. Romagene I. 304. Rordifches Meer I. 79. Roratowefifche Galgfeen I. 61. 559. Rorafa , Infel I. 139. Rorantia, Colndt I. 100. 102. Rorbofan I. 566. Rorduanstoifche Geen I. 50. Rorgos I. 109. Rorinth I. 544. Rorinth, 3fthmus von I. 100. 102. II. 10. Korfuf Babá I. 310. Rornthal II. 157. Rorond I. 264, 266, II. 75. Roronb, Bach I. 265. Rosjatfulowa I. 524. Rosiom'iche Galgfeen I. 59. Rosmacz I. 257. Roffow I. 250. 257. 260. II. 75. Roftizi I. 189. 524. Roftroma, Bouvern. I. 516. II. 25. Rotni I. 299. 300. Rotidut Rieni I. 300. Rotúl i fumáry I. 307. Rotumbel I. 194. Rounoupéli I. 34. Kourougava moura I. 136. Rovalewski , M. E. I. 526. Rrabla, Bulf. I. 94. 116. II. 305. Rrafau I. 250. 257. 479. II. 66. Rrappig I. 478. Rraeno I. 257. Rrasnojarsf I. 57. 58. Rraszenina I. 257. Rrattigen I. 378. II. 33. Rrauß, Ferb. I. 43. Rreifelberg I. 514. Rreffenberg I. 366. Rreugburg I. 452. Rreugenach I. 34. II. 190. 284.

Rrifofowski I. 520. II. 55. Rrimm I. 59. 189. 155. 241. 287. Rrimfa . 81. I. 139. Rringjoch I. 399. II. 26. Rrifart I. 29. Rriffaifder Meerbufen I. 33. Rrifuvic I. 94, 102. 154. II. 278. Aromolow I. 257. II. 66. Rronftabt I. 250. Rronungen II. 120. Rrng von Mibba, G. I. 48. 94. 482. 486. 488. II. 335. Rrylafowo I. 521. Rrzescowice I. 482. 528. II. 30. 335. 337. Rfani , 8l. 1. 292. Ruban, Bl. I. 139. 155. 157. II. 291. Rucheina I. 251. Ruen fcug Chan, Geb. I. 29. Ruefterholy bei Burgoerner I. 453. Rufri=Berge I. 307. Rubenemet I. 558. Rubpo I. 167. Rufn-noor I. 130. Rufusoba I. 157, 159. Rull-oba, Galfe L. 157. Rnun I. 562. Rulpi I. 294. 295. II. 64. 70. 79. Rniturtafch I. 524. Rumary I. 307. II. 65. 69. 72. Runafent II. 324 Rungur I. 518. II. 23. 28. Rupfer , A. E. I. 27. 518. Rupferminen Blug I. 543. Rupferrofe, Grube I. 548. II. 52. 357. 359. Rupisifi I. 537. Rut, 81. I. 60. 164. II. 76. 77. *R*utan , Fl. I. 557. Rurbiftán I. 135. 310. II. 72. Rurland I. 537. II. 54. Rure, 3. S. II. 341. Rnti-Bağ I, 563. Rutiché I. 107. 109. Rutfolin I. 239. II. 290. 360. Ruty I. 250. Rusomenstaja I. 524. Rvirila I. 557. II. 66. Ryenbugen , 81. I. 143.

٥.

Laach'er See I. 43. 129. II. 196. Laar I. 370. La Bajada I. 289. Laband I. 271. II. 334. Labillarbière, Jac. Sul. I. 11. Labouret I. 393.

Lacatunana I. 119. La Cava I. 359. Rado I. 250. 257. 260. II. 75. 78. Laconien I. 544. II. 138. Lacus tumultuans, Galfe I. 161. Labbers I. 306. Labholy I. 376. Ragern II. 325. Barchen=Infeln I. 139. La Chanina I. 289. La Ferié I. 277. La Garbette II. 135. 251. Lagny fur Marne I. 282. Lagunilla, Rio I. 119. 120. Lahn, &l. I. 24. Rabr I. 242. Labori-Reig I. 553. Laibach I. 364. Lafebiven I. 7. Lalagunilla I. 73, II. 7. 300. Lalliagbab I. 385. Lamart, 3. B. be I. 277. Lambageh I. 313. Lambert I. 211. Lammer , 81. I. 400. Lamorra I. 183. Lampabins, 23, A. I. 238. Lampertsloch I. 214. La Mure I. 392. Lancafter I. 49. Lancelotti I. 86. Cancerote I. 87. 101. 108. 115. Banbed I. 23. 27. Lanbes I. 325. Langenbogen I. 235. Langenedgrat I. 384. Langenfalga I. 420. 454. II. 93. 202. Langeborf, G. Chr. v. I. 439. Langueboc I. 138. Lanina Sawob I. 61. Lapége II. 133. La place, B. Sim. be II. 185. La Plata, 81. I. 196. 197. Laragne I. 132. La Ramble I. 282. Larchant I. 285. Larby, Chr. I. 368. 370. 375. 376. Carode, S. v. I. 423, 452, 515. Baros, Bac I. 400. la Salle I. 353. II. 18. 21. La Spezia I. 387. Lata I. 43. Raublingen I. 454. Lanenen I. 378. Lanener See I. 378. Cauenftein I. 320. 508.

Laufen I. 465. II. 20. 358. Laugier I. 106. Laureana I. 120. Laurens I. 77. Laufia I. 402. Lauterberg I. 548. II. 21. Lauterthal I. 548. Laven I. 375. Lavine bei Lichelere I. 411. II. 35. Lavine bei pace I. 411. II. 35. Lavini, Giufep I. 185. Lawton I. 462. Leceps See I. 412. Reф. %[. І. 399. Lebebour, G. Fr. von I. 21. 61. 559. 560. Lebjuchinet I. 523. Lees, 3. C. I. 96. Lefebure I. 329. Le Grand b'Auffy I. 129. Reicefterfbire I. 530. Reinungen I. 454. Leipziger-Rreis I. 9. Reiffigen I. 370. 378. 381. II. 42. Leiffiger Bab I. 376. Beith, Golf von I. 77. Lembbe I. 226. Lemberg I. 46. 251. 261. II. 76. Rena, Fl. I. 560. II. 318. Bent, an ber I. 367. Lenor II. 160. Beng, Germ. I. 78. 163. Leo Africanus I. 563. Leogang I. 402. II. 37. 52. Leon, Infel I. 233. Reonhard, G. C. von I. 101. 422. 529. 547. 551. II. 134. 198. 260. 261. Le Play, &. I. 233. Lercara I. 341. Berche I. 162. Le Roy I. 541. Refdnig-T. 479. Lesbignires I. 549. II. 21. 83. 357. 360. Reffina I. 188. Reffon I. 290. Bettenmaper, Theob. I. 481. 447. II. 149. Leube , Ø. II. 252. 276. Reuf I. 375. Reutenberg II. 364. Levallois, 3. I. 328. 329. 427. 428. 429. II. 102. Lemfchin, Alex. I. 12. Remp I. 80. 89. Lepmerie, Ml. I. 319. Repfer, von I. 235. Legignano I. 183. II. 73. Egota I. 483.

Lhaffa I. 28. Cherg, Teich von II. 132. Ri, Fi. I. 563. Liberty I. 144. Libros I. 228. Liburne II. 330. Licata I. 339. Lichelere I. 411. Lichtenan I. 822. Lichtenfele I. 349. Liebenhalle I. 470. II. 90. 102. Liebenftein I. 498. Liebig, Juftus I. 5. 7. 8. 10. 11. II. 206. Liefland I. 537. II. 17. 21. 28. 40. 169. 356. 360. Liegnis I. 23. Biel I. 245. Lill von Lilienbach, E. I. 93. 252. 256. 258. 260, 262, 263, 265, 266, 267, 269, 364, 400, 401, 402, 403, 405, 406, 407, 408, II. 337. Lima I. 317. Limagne I. 226. II. 131. Limbangan I, 90. Limonta I. 412. II. 28. Linbenberg bei Tiebe I. 469. Linbley , 3. I. 221. Linf , &. Fr. I. 9. II. 252. Linum I. 9. Lionforte I. 138. Lipari I. 84, 108, 175, 178, II. 265, 289. Liparifche Infeln I. 82. Lipburg I. 467. Lipfd'er Geb. 1. 265. Lipfo I. 38. Lifowice I. 255. Liffa I. 189. Liffabon I. 111. 146. Litthauen I. 538. II. 17. 21. 23. 40. 169. 356, 360, Little Dusfingum I. 144. Liverpool (Dhio) I. 144. Llange bes Deta I. 568. Llanos von Cafanare I. 569. II. 951. Loa , Fl. I. 203. Lobfan I. 214. Loch-Ronza I. 464. Lochwit I. 507. Lodart I. 567. Löbejun I. 531. Borrach I. 465. Löwenberg I. 454. Lowenstein I. 414. 459. Logewenif I. 480. Lobeia I. 194. II. 69. 359.

Loftewest I. 21. 61. Loftemester-Butte I. 61. Lombarben I. 409. II. 32. Rombarbifche Gbene I. 180. Lombarbifch-Benetianifches Reich I. 131. Lonar-Cee I. 72. II. 208. London I. 10. Long=Bentam I. 529. Longdamp I. 47. Longwilly I. 16. Lonjumean I. 284. Lone le Gaunier I. 424. Lorano I. 399. Lorea I. 231. 332. II. 60. 62. Lorca, Rio be I. 231. Roretto I. 184. 186. 187. Rofcis I. 238. 20t, 81. 1. 355. II. 85. 91. 95. 98. 100: Bothringen I. 415. 423. II. 95. 102. 238. Lotfchim, &l. I. 292. Louiffana I. 567. Loubon, M. I. 130. Lora (Peru) I. 547. 569. Lora (Spanien) I. 332. Lubin I. 46. Lubinie I. 258. II. 72. Qublin I. 251. Lucca I. 92. Ludwigshall I. 423. Lubwigethal I. 206. Rabtheen I. 472. II. 54. Stineburg I. 237. 472. II. 23. 28. 35. 36. Lugan I. 526. Lugana, Bal I. 457. Lugano I. 410. II. 252. Lugano=Gee I. 412. Lufmanier I. 367. II. 27. Ennb I. 200. Quuer=Gee I. 399. Luneville I. 426. Qungro I. 189. Qure I. 424. Lufchis I. 238. Lutera I. 29. Quremburg=hollanbifc II. 103. Qurenil I. 49. Epbifches Geb. I. 311. II. 357. Lybifche Bufte I. 67. 70. 311. 313. II. 298. Aprien I. 185. Epens, Fl. I. 41. Epell, Charles I. 7. 9. 37. 38. 81. 84. 111. 120. 121. 122. 124. 137. 176. 180. 183. 219. 220. 221. 226. 540. 542. II. 130. 182, 139, 177, 289, 819, 845, Lyme Regis 1. 459.

Lymington I. 62.

Lyon I. 464. II. 103. 160. 322. Lyon, G. V. I. 67. 316. Lyfagóra I. 248.

MR.

Macaluba I. 150. 151. II. 346. Macerata I. 184. Macerata bi Monte Feltre I. 186. Madengie, &l. I. 543. Macquarrie, Fl. I. 570. Maculloch I. 548. Mabagascar I. 6. Mabavan I. 558. Mabifon County II. 160. Mabonna bel Fraffine I. 98. Mabouna bi Monte Gerrato I. 227. Mafen I. 19. 316. II. 350. Mägbeberg I. 217. II. 180. Mahren I. 248. Mahrifch Oftran I. 268. IL 64. 334. 360. Magbalenen-Capelle I. 211. Magbaleneu-Fluß I. 89. 119. 120. 123. 554. Magbalenen=Infeln I. 540. II. 30. Magbalenen-Thal I. 96. Magbeburg I. 514. II. 188. Magellanische Meerenge I. 196. 197. 289. II. 297. Magna I. 196. Mahomebi, Galgfee I. 60. Mailleroncourt-Charette I. 207. Main , Fl. I. 348. Diaina, Salfa bella I, 147. II. 163. 170. Maing'er Beden I. 218. II. 828. Maipu, 81. I. 318. Mairas I. 130. Majabin I. 303. Majorca, Infel I. 359. II. 17. 80. 46. 341. 360. Malabar I. 6. Maladetta I. 533. Malaga I. 333. 533. II. 341. Malcolm II. 287. Malcalmfon 3. Ø. I. 72. 563. II. 208. Malediven I. 7. Malinoe ofero, Geen I. 59. Malfa I. 45. Mallet I. 145. Maltebrun, Conr. I. 169. Malvefin I. 823. Malvezi I. 222. II. 59. 72. Malma I. 180, 563. Mammatt I. 531. Manarabja I. 90. Manbelelohe, Graf &r. I. 206. 349. 351.

Mafubi I. 134. 140.

Manetich, Gee I. 59. Maniawa I. 250. 256. 261. 11. 78. Mannor, Berg I. 39. Dianosque I. 210, 211. Manefeld III. 1. 33. 453. 495. 515. 11. 22. 40. 49. 52. 93. 145. 242. 359. Manytfc, Fl. I. 59. Mayama I. 74. Maracaibo, Gee I. 146. Maragha I. 41. Maramec, &l. I. 567. Marannon, &l. I. 316. II. 351. Maraschini, B. I. 412. 457. 458. Maraviana, G. II. 200. Marbury I. 462. Marcet I. 66. 77. 79. Marchanb . R. S. I. 66. II. 215. Marches II. 327. Marchefato I. 188. II. 325. Marcillac I. 420. Marcou, Jul. I. 417. 424. II. 218. 225. Mar Gabriel Berge I. 308. II. 76. Margita I. 250. Maria bi Miscemi I. 121. Mariara I, 30. 31. Mariafpring I. 455. II. 108. Marib I. 194. Marienbab I. 24. Marietta I. 137. 144. II. 165. Marianae II. 232. 256. Mart Branbenburg I. 235. Marmels I. 375. Marmora, Alb. bella I. 359. Marmorofc I. 32. 249. 250. 263. 264. 265. II. 75. 334. Marmorofch, Comitat I. 133. Marmorquellen I. 64. 557. II. 71. Marne, Depart. I. 284. 423. Marne, &l. II. 315. Marocco I. 344. Marce-Ujvar I. 266. Marfeille I. 218. 222. II- 58. 169. 309. Marfoulas I. 325. 326. II. 34. Marfuvan I. 300. Martigny I. 367. Martini II. 189. Martinique I. 88. Martinrober=Stolln I. 503. Martine I. 506. Mascara I. 344. II. 55. Maschufa, &l. I. 191. Mafine I. 304. II. 71. Maffa Carrara II. 139. Maffacinccoli, Gee von I. 92. Maffafir, Galifee I. 59.

Maffico I. 38.

Matchani I. 292. Matheron, M. P. I. 324. II. 159. 329. Matilla I. 205. Matmai I. 79. Matto groffo I. 69. Maturatta I. 14. Mauléon II. 132. Mame, 3. I. 69. Mayal von Lgifch I. 134. Mayaro I. 145. Mannas I. 316. II. 351. Mazarafi I. 545. Magenberan I. 559. Mebéah I. 345. Mebien I. 63. Mebina I. 194. II. 69. 359. Medina (Neugranaba) I. 569. Mebiches Gammar I. 39. Meducha I. 251. Deinede, 3. 2. 3. 1. 47. Meinafbwon I. 35. Meinungen I. 448. 451. II. 107. Deiffen I. 548. II. 181. Deiffner I. 502. II. 20. 354. 860. Medlenburg I. 237. 474. Dlefran, Bufte I. 17. Melazzo, Capo di II. 347. Melfa I. 19. Melibe I. 412. Delfeham I. 348. Mellilli II. 200. Melloni I. 87. Melo Breuner, Graf I. 264. Melun I. 279. II. 344. Melville II. 228. 316. Memboo I. 143. 169. II. 165. Diemel, bie furlanbifche I. 537. Memoora I. 14. 15. Denaggio I. 412. Menard be la Grope, F. J. B. 1. 127. 149. 150. 171. Menbeg I. 119. Mendionde II. 132. Menboja I. 361. II. 17. 30. 351. Menbrah I. 72. Mengwerf II. 157. Meolans I. 324. Merian, Beter I. 244. 246. 446. 465. 11. 103. 105. 342. Meriba I. 73, Merinbol I. 397. II. 36. Mefa be San Diego I. 569. Mesbbed I. 559. Mesjib Canbabinah I 305. Meffai=Tag I. 562.

Dleffe, Felfen I. 386. Mitretto I. 138. Meffina, Canal von I. 158. II. 77. 168. Mitfcherlich, G. I. 35. II. 176. 219. Mittelaffen I. 18. Defnerbabl I. 431. II. 102. Mittelbunbten I. 367. Mitteleuropa I. 93. Metauro I. 186. Mittelitalien II. 326. 327. Methana II. 283. Metfcufa I. 27. Mittelmeer I. 75. 77. 78. 93. 126. 186. 814. II. 270. 312. 313. Mes I. 452. II. 303. Mittenborf I. 402. II. 33. Meubon I. 274. Denff I. 342. Mini-Dama, Berg I. 122. Meurer I. 241. Mfés I. 343. Denfe, 81. II. 85. Mocher=Berg I. 399. Demar-Rette I. 63. II. 331. Mobel I. 8. Mobena I. 131. 138. 146. 147. 187. Meyen, &. G. F. I. 318. Megenborf, von I. 516. Möbling I. 215. II. 328. Mevenbof, von I. 516. 560. 561. Dobne I. 322. Meyenthal I. 369. Mõna II. 129. 253. Deper, G. Ant. I. 61. 559. Möris-See I. 67. 75. II. 6. Meper, Berm. von I. 217. 456. 459. 488 Mösfirch I. 208. II. 344. Mogaung I. 35. Merico I. 18, 20, 68, 73, 95, 104, 122, 553. Mobarat Ceboum, Soble I. 342. 555, 567, 568, II, 185, 199, Moja I. 183. Moines I. 257. Merico, Corbilleren von I. 18. Megene I. 223. Mofattem . Gebel el I. 311. 312. II. 298. Mbepfir I. 180. II. 287. 350. 361. Miage=Gletider I. 387. Molban I. 248, 249, 250, 257, 264, 270. Miatschfowa I. 84. II. 82. 165. 168. Dichelotti, Ign. Joann. II. 327. Molegon I. 384. II. 47. Michigan I. 539. Mollabiggo, Monte I. 338. II. 348. Molle I. 204. Micowis II. 337. Molobiatyn I. 260. II. 78. Mibbenborf I. 560. Mibberidge I. 500. Moluden I. 169. Mibbleffer (Meuport) 1. 137. Moncapo I. 227. Mibbleton I. 5. Moneucco I. 183. Mieledi, 21. I. 498. Monborf II. 108. Mietan I. 537. Monbragon I. 47. Mongolep I. 19. 62. 72. II. 300. Mietesheim I. 246. Montafon I. 399. Dilah I. 345. II. 349. Montalembert, Fornoue be I. 390. Milhau I. 355. Militello II. 347. Montanna be Tuego I. 101. Montant L. 327. Millia, Fl. I. 98. Milo I. 93. 102. 103. 105. 107. 139. 154. Montaulieue I. 397. 190. II. 10. 62. 165. 168. 170. 283. 358. Montbarri I. 384. Mile I. 405. II. 28. Montblanc I. 362. 388. Mineo I. 336. II. 347. Montbleufe I. 207. Montbrun I. 324. II. 340. Minesla I. 19. Mont b'or II. 160. Mingranella I. 230. II. 57. 60. 64. 65. 71. 311, 362, Mont Dore I. 30. Dingreifen I. 342, II. 17. 18. 361. Monte Altiffime II. 260. Minubie I. 539. Montebello I. 153. Miebrag I. 236. Montecchio maggiore 1. 411. Monte bel Rova I. 412. Mifery, Mount I. 96. Diffionen, Canbichaft ber 1. 288. Monteboro I. 339. Miffifippi, Fl. I. 567. Monteferrato II. 327. Miffouri, &l. I. 567. Monteith I. 41. Miftra I. 544. Monte maggiore I. 186.

Monte nuovo I. 83, 113. Montereau I. 279. II. 344. Monte rofa I. 362. Monte Roffo I. 101. Monte rotonbo I. 75. 98. Monte facra I. 412. Montescano I. 181. Mont=Ferrand I. 329. Montfuron I. 210. Montgueux I. 319. Monticelli, T. I. 83. 85. 87. 88. 96. 97. 99. 104. 106. 127. 128. IF. 176. Monticeto I, 100. Montinie-Thal I. 388. Montioni I. 105. Monti roffi I. 179. Montlevrat I. 385. Montmartre I. 54. 278. 283. II. 145. 146. 318, 345, Montmirail I. 277. Montmorency I. 46. 280. 282. 284. II. 169. 343. Montmorot I. 424. Montpaffier I. 218. Montvenffer I. 226. Mont=Real I. 881. II. 25. Montfaunes I. 326. II. 138. Montugua I. 458. Monzon , Rio I. 316. 317. Moorerooft, 2B. I. 28, 41, 43, 46. Morcote I. 412. More I. 65. Morea I. 34. 189. 544. II. 71. 283. 356. Moret I. 279. 285. Morier , 3am. I. 41. 557. Mori**és I. 395. II**. 46. Morler I. 387. II. 37. Morlot, A. von II. 173. 232. 252. 351. Morro von Arica I. 202. Mofel, Depart. II. 103. 303. Mofel, 81. I. 452. Mofes Grube in ber Reinergan I. 552. Mosfan I. 516. II. 84. 354. Mostau, Gouvern. I. 516. Mosful (Músul) I. 298. 307. 308. II. 57. 65. 72. 76. 77. 79. 82. 200. 363. Moftaganem I. 66. 345. Motril I. 535. Moughodjar I. 561. Moulton I. 462. Mounich I. 329. Mouffon, Alb. II. 105. 342, Montiers I. 386. II. 34, 35. Moutiers les Maux I, 33. Moros I. 199. 200. 288.

Mople, B. II. 185.

Momano di Ascoli I. 184. Muchrawan I. 291. II. 75. 325. Mueblenen I. 378. Diblhaufen (Glfaß) I. 214. Dublhaufen (Burttemberg) I. 424. II. 95. Dubtheim I. 244. Müller I. 61. Dulingen I. 446, II. 94. Munben II. 160. Münfter am 'Stein I. 34. 553. II. 190. Munfter, Graf I. 364. Dunfterberg I. 9. Danfterfanb I. 321. Dlürzfteg I. 406. Muggard I. 465, II. 20. 325. 358. Muggenborfer Boble I. 351. Muftinath I. 136. Mulcey I. 427. Mulber, G. F. I. 130. Mulot I. 282. Munbi I. 562. Munblepfir I. 175. 180. II. 287. 358. Mundo I. 232 Muniquares I. 171. Munfact I. 249. Mur I. 412. Murab , Fl. I. 557. Murchifon, Roberic, Impey I. 187. 219. 220. 221. 248. 249. 364. 406. 407. 450. 460. 461. 463. 464. 488. 490. 516. 519. 521. 523. 538. II. 221. 291. 292. Murcia I. 125. 231. 332. 533. II. 17. 22. 29. 31. 35 38. 45. 46. 57. 59. 62, 67. 72. 73. 74. 78. 170. 309. 310. 328. 341. 342. 360. 362. Murbard I. 424. Murray, John I. 10. 77. Murgud I. 316. Musawa I. 524. Mush, Bafchalif I. 557. Muftafa Bafcha I. 344. Musz, bie furlanbifche I. 537. Muzo , Prov. I. 569. II. 351. Montn , Gee I. 94. Morbal I. 115. Myrbal Ioful I. 115. 116.

N.

Nachitschevan I. 294. 296. II. 65. 82. Nastia, Lago bi I. 152. Nastioughi F. 142. 292. II. 325. Nagolb I. 438. Nashijowice I. 257. Nastel I. 484. Mangafafi I. 122. Mantille I. 323. Mantwich I. 463. Marajow I. 251. Narayani, Fl. I. 136. Marbonne I. 218. 222. 223. 353. II. 23. 30. 37, 60, 63, 68, 71, 73, 74, 309, Narman=Sú, 81. I. 301. II. 70. Naro-Fiume I. 339. Narpnchara, Galebach I. 58. Maffereit II. 28. Maters I. 111. 375. Natron=Geen , Thal ber I. 70. 311. Mattheim I. 206. Mauenborf I. 454. II. 94. Rauenheim I. 11. 25. 34. II. 193. 284. Naumann, C. Fr. I. 238. 528. II. 180. Navaga, Fl. I. 162. Navagi I. 162. Mavarra I. 831. 553. Meale, A. II. 210. Meapel I. 13. 26. 38. 86. 111. 128. Meapel, Ronigreich I. 47. 128. 154. 183. 859. II. 84. 117. 138. 171. 329. 352. 363. Reaufle le vieux I. 285. Debelboble I. 351. Mebenan I. 465. Mebra I. 455. Redar, St. 1. 207. 414. II. 99. 102. 311. 323. Nedarfulm I. 414. Nedar=Thal I. 25. 419. Meete , &l. I. 438. Mearo . Rio I. 289. Meirac I. 129. Reiffe I. 9. Mefanowice I. 272. Remb Cheher I. 301. Mepal I. 75. 136. 562. Merbuba , Fl. I. 175. 180. Reron-Teich I. 110. Rescutunga, Sl. I 48. Neu Archangelef I. 46. Men Barcellona I. 201. Meuberg I. 365. Meucalebonia I. 6. Meuchatel I. 138, II. 342. Neuchatel'er Gee I. 211. Menbag I. 370. Meuen Beerfe I. 438. Men Granaba I. 14. 89. 123. 171. 568. II. 288, 294, Neuhaufen II. 344. Reuhauß I. 412.

Mamtwonfof, Fl. I. 563. Manbro , Bal. I 868. II. 27. 81. 54.

Renbolland 1. 7. 11. 80. 283. Meuland I. 454. Reumabrib I. 124. Meumart I. 458. Meunenfette I. 384. Reufalibrung I. 531. Reufalgwerf I. 129. 321. Reufchottland I. 539. II. 30. 46. 356. Reufeeland I. 172.' Reufohl I. 49. Meufpanien I. 30. Meuvorvommern I. 237. Reuwerf I. 321. Mevaba be Ruig I. 119. Memcaftle I. 110. II. 224. Newhaven I. 286. Newton , Bachtgut I. 464. New Dorf, Staat I. 30. 42, 136. 137. 144. Nezza I. 373. Riagara, &l. I. 137. 542. II. 26. 40. Midoleburg I. 215. Micol, Will. I. 463. Micofia I. 152. 339. Miba, Fl. I. 18. 251. 268. 272. II. 75. 76. Diebuhr, Carften I. 194. Mieberalpen, Depart. I. 209. 211. 219. 323. 389. II. 17. 18. 19. 27. 59. 137. 340. 360. Mieberfirchen I. 529. Miebernau I. 431. Diebernhall I. 448, 455, II, 107, 108, Mieberrhein, Dep. I. 208. II. 163. Miedleben I. 235. Niegowomie II. 66. Miemen I. 538. Mievolomice I. 257. Miefenfette I. 367. 376. Mifofia I. 152. Nil, Fl. I. 18. 70. 311. II. 212. 298. Mimes I. 218. II. 58. 309. Mimrub I. 307. Mineveh I. 307. Min=abia I. 562. Mifchapur I. 559. Mifbnei II. 355. Miffnei Nomogorob I. 517. Riffnei Romogorob, Gouvern. I. 516. Nififta I. 189. Miti, &l. I. 43. Mina I. 388. 393. Nobiallo I. 412. II. 28. Noce, Bal bi I. 186. Mocera I. 92. Röggerath, 3. I. 14. 49. 129. 488. II. 157. Molben I. 454. Nontron I. 357.

Morante I. 396. Morberg I. 555. Morbafrifa I. 111, II. 5, 330, 349. Norbamerifa I. 68. 78. 136. 539. 541. II. 17. 21. 22. 23. 24. 30. 39. 40. 54. 166. 283. 301. 330. 350. 356. 361. Norbcalabrien I. 188. II. 59. 68. Rorbbeutschland III. I. 21. 233. 414. 439. II. 96. 99. 160. 238. 301. Dorb-Eff-Bluffe II. 289. Morbeuropa I. 93. 556. Morbfranfreich I. 278. Norbfrangöfifche Ruften II. 313. Rorbhaufen I 503. Norbjutland I. 237. Norbfarpathen I. 248. 250. II. 352. Morbfee I. 77. 473. Noron I. 424. Mor-Saiffan I. 560. Morthumberland I. 460. 529. Mortwich I. 332, 462. Normegen I. 548. 551. 556. II. 21. Roto . Bal bi I. 152. Rotre Dame bes Bang II. 35. 141. Rotre Dame bu Bans I. 392. II. 136. Nottingham I. 459. Movepole I. 252. Nowagóra I. 483. Nowat, A. F. B. II. 282. Nowawies I. 480. II. 36. Nowogorob I. 538. Murnberg I. 48. Rufenen I. 367. II. 18. 27. Rugent I. 145. Nupatorifche Geen I. 59. Myan-pieu-pou I. 562. Nymphäum I. 133. Moon I. 286. 397.

D.

Db, Fl. I. 60.
Dberarfabien I. 544. II. 356.
Dberhalbstein I. 375.
Dberhalbstein I. 375.
Dberhalbstein I. 27. 146. 151. 334. II. 17. 77.
165. 167. 168. 169. 171. 282. 311. 327.
361.
Dberöstreich II. 156.
Dberfchlessen III. I. 9. 251. 257. 268. 487.
478. II. 17. 20. 26. 30. 36. 37. 38. 51.
56. 66. 103. 117. 139. 335. 360.
Dbertyn I. 251.
Dbermalie I. 111. 375.
Dbermieberstäbt I. 451.
Dbergissen I. 43.

Dbtfcbe=Sprt I. 493. Ocean I. 146. 322. II. 293. 320. Ddostifdes Meer I. 79. Dbenwalb I. 8. 447. II. 101. 214. 322. 364. Dber. Rl. I. 251. 478. Defet=Tchoras I. 62. Deningen II. 311. 326. 329. 330. Dertenberg I. 401. Defel I. 469. Deftreich I. 248. II. 340. Deftreichische Alpen I. 362. 398. 458. Detfcher I. 402. Den I. 384. Depnhaufen, C. von I. 237. 423. 452. 461. 462, 515, II. 289. Deathal I. 362. Offenburg I. 242. Offleben I. 471. Dgios, Bağ I. 257. II. 75. Dhio, &l. II. 165. 177. Ohio, Staat I. 136. 137. 539. Dil Gred I. 144. Difans I. 390. 549. II. 24. 133. Dive I. 333. Dfa. 81. I. 517. II. 355. Ofna I. 250. 251. 257. 264. 265. II. 75. 82. Dlah Pintet I. 267. Dibelevebon I. 496. Olbenborf II. 264. Dibesiobe I. 237. 473. Old=Paffaga I. 459. Dlefma I. 560. Dlivier , &. A. I. 93. 306. 558. Difuet I. 257. 479. II. 66. Dlligschläger II. 181. Duon I. 367. 377. Dimebo I. 229. Dimo Bal b' I. 341. Diot I. 331. II. 341. Diti I. 301. II. 70. 363. Olynia I. 250. Dmalius d'halloy, 3. 3. II. 121. 123. Dman I. 194. II. 359. -Onon, Fl. I. 61. 559. Ononbaga County II. 160. Onoto I. 30. Ontario, Graffc. I. 137. Ontario=Gee I. 542. Onvecillo I. 326. II. 46. Do I. 533. Oppatowiz I. 480. II. 20. 248. 335. Oppido I. 188. Drafe, Bulf. I. 115. Dran I. 40. 66. 345. II. 33. 48. 52. 138. 261. 346. Orb. I. 455,

Drbigny, Alcibe b' I. 14, 197. 198. 199. 200. 202, 288, 290, 493, II, 292, 350, Drbiany, Ch. b' I. 275. 276. 277. 278. 279. 280, 281, 282, 285, Drbos, Sanbfteppe ber I. 562. Drei, Gouvern. I. 537. Drenburg I. 516. II. 55. 354. Drenburg, Gouvern. I. 27. 516. Drfa I. 304. Dribuela I. 125. 535. II. 53. Drinofo, 81. I. 145. 146. 201. 569. Orlau I. 268. 271. 531. Orlofefoi I. 519. Ormonbe I. 378. 383. Ormus I. 48. 195. II. 54. 359. Drontes, Bl. I. 299. Orfefi I. 559. Drfini, A. II. 327. Orta=See I. 412. II. 30. Orthes I. 325. Drtig I. 569. Ortobello I. 358. Orto bell Inferno I. 131. bi Carbini I. 358. Ortos I. 62. Dfage, &l. I. 567. Oslawa, Bach I. 30. Denabrück I. 234, 320, 321. Offan - Thal II. 133. Oftalpen III. I. 138. II. 19. 23. 25. 274. 284. 337. 342. Ditaffen I. 175. 180. Oftcorbilleren I. 197. Ofterburfen I. 8. Ofterobe I. 502. 510. II. 263. Oftgaligien I. 252. 255. 261. 270. II. 62. 65. 77. Oftinbien I. 72. 80. II. 291. 300. Oftfarpathen I. 250. 265. Oftmoreland Geb. I. 459. Oftpyrenden II. 329. 357. Dftpprenden, Depart. I. 549. 550. II. 116. Offfee I. 77. 237. H. 312. 313. Oftfee-Lanber II. 354. Otmuth I. 481. Otschafow I. 59. Dubney , Balter I. 19. 72. 316. Dueb el Rebir I. 345. Dueb Megan, Salzbach I. 66. II. 349. Dueb Melah, Bl. I. 66. Dueb Melah an ber Sephonfe II. 349. Dujein I. 180. Duled Rebbab I. 345. II. 112. 349. Duller=Gee I. 169. Dufe, 81. I. 459.

Dufe, Gl. (Rorbamerifa) I. 543.

Dufeley, &B. I. 63. 130. 557. 558. Oufenton-Bourn I. 529. II. 31. Outhoing Khiao I. 135. 562. Outhoung Khiao I. 135. 562. Oujourbourte I. 561. Ovicy Berg I. 365. Owen I. 460. Oxford am Erie-See I. 543. Orus, Fl. I. 561. II. 25. Optofd, Paß I. 257. 264. 265. Ox 255. II. 136.

₩.

Bace, Thal bei I. 185. Pachino IL 347. Baberborn I. 320. 322. Pabja galung I. 90. Batigoref I. 27. Bagenftecher I. 383. Pailette, Abrien II. 345. Baillarbi I. 9. Balao=Chori I. 93. 190. Balanina I. 394. 360. II. 84. 117. 352. 363. Balalba II. 116. Palaffou II. 258. Balermo I. 152. Palia I. 28. Pallas, P. S. I. 12. 58. 59. 60. 61. 140. 156. 159. 160. 491. 493. 559. 560. Palmaria, Infel II. 260. Palmi I. 188. Palmyra I. 304. Pampas I. 69. 197. 199. 200. 203. 289. II. 292. 351. 361. Bampelona I. 227. 331. Banaja Caftriani I. 98. Panataguas I. 317. Paner I. 377. Pania, Monte II. 260. Panfa, Lagunen von I. 200. Pantellaria I. 82. 83. 93. Pantin I. 278. 282. Pao, Rio I. 146. 201. Bao te tcheou, Brov. I. 109. Paramo be Ruiz, Bulfan I. 89. Parana , Fl. I. 288. Paraph I. 250. 262. 263. 265. II. 78. 82. 259. Pareto , March. Lorenzo I. 180. 182. 183. 184. 211. 353. 358. 393. 395. Pareris I. 69. Paria , Golf I. 201. Baria, la Montanna be I. 170. II. 168.

Baris v. I. 15. 46. 54. 273. II. 63. 66. 71. 72, 73, 74, 76, 77, 79, 81, 159, 217, 218, 228. 242. 343. Barie'er Beden I. 213. 221. 275. II. 57. 58. 78, 169, 314, 345, 359, Barma I. 138. 146. 150. 180. 181. 187. Paropamifus, Geb. II. 331. Barpan I. 371. II. 31. 136. Barrot, Fr. I. 59. 160. Partenfirch I. 398. Paffini, L. II. 327. Baffy I. 276. II. 71. 155. Pafto, Bulkan I. 90. 101. 104. Patada, Bulfan I. 90 95. Patagones I. 69. Batagonien I. 196. 289. 290. Pateje I. 568. Baterno I. 128. 152. 338. Batras I. 34. Paulus, Christoph II. 157. Bavia I. 181. Papen I. 103. II. 292. Paprzebien I. 251. Papta I. 290. II. 61. Bechan (Rhalar) I. 109. Rechelsbronn I. 214. II. 163. Bedrebon I. 356. Beczonigon I. 250. Peeliah I. 563. Pegniz, &l. I. 349. II. 85. Rejonal bes Perene I. 316. Befing I. 20. Pelagonia I. 152. Bellifen I. 118, 119, II. 294. Beloni I. 108. Beltier I. 12. Belufe I. 67. Pendadenthan I. 564. Benbiab I. 564. II. 62, 63. 65. 67. 73. 77. Pennar , Fl. I. 563. Pennon Blanco, Galgfee I. 69. Bennon be los Banos I. 13. Benquenes, Baf I. 361. II. 351. 361. Benfplvanien I. 49. 144. 589. II. 169. Bereta I. 104. II. 11. 174. Pergola I. 186. Perigorb I. 138. Berm II. 23. Berm, Gouvern. I. 516. -546. II. 117. 356. Bermes I. 247. Bernolet I. 233, 533, 535. Berpignan I. 223. 355. Perfien I. 17. 22. 48. 72. 75. 298. II. 300. Berfliche Apeninnen I. 298. 306. II. 57. 58.

330, 363,

Berfifcher Meerbufen I. 6. 95. 306. II. 332. Berfifches Deer I. 194. Berticara I. 138, 186, 187. Bertuis be Mirabeau I. 211. Beru I. 32. 42. 81. 201. 202. 289. 547. II. 17. 65. 185. 297. Beru, Corbilleren von I. 316. II. 57. 58. 61. 65. 67. 80. 82. 351. 361. Peruli, Fl. I. 295. Befaro I. 184. 186. Befan II. 144. Betersborf I. 510. Betoncourt I. 427. Betralie I. 138. Betranfa I. 250. Petriolo I. 186. Betrowfa I. 520. II. 24. Betrafowis I. 269. Beticherstoi I. 139. 524. Betichori I. 538. Besholbt, A. II. 119. 217. 220. 223. 225. Peverel Spige I. 348. Bezenas I. 223. II. 362. Bfaff, G. S. I. 77. 477. Pfannenfpis I. 372. Pfynn I. 373. Phacelis I. 135. Phanagoria, Infel I. 155. 157. Phanagoria, Galfe I. 157. Bhari I. 72. Philippi, R. A. I. 176. 188. 189. 259. 336. II. 325. Philippinen I. 95. II. 208. Phillipps, J. I. 138. 287. 319. 348. 459. 460. 462. 464. 498. 531. II. 198. Phillips, 2B. II. 291. Phlegraifche Belber I. 13. 84. 127. Phrygien I. 299. Physcus I. 306. Biacenza I. 131. 184. Piatigoref I. 191. Piana, Fl. I. 516. Piano di Catania I. 152. 336. Vianura I. 83. Biave=Thal I. 364. Bica I. 205. Bicarbie I. 199. Bichincha, Bulfan I. 96. 116. Bictou II. 139. Biece I. 269. Piemont I. 181. 183. 185. II. 327, Biemontefer Alpen I. 386. Biesberg I. 449. II. 93. Bietra Appia I. 186. 187.

Billerfee = Thal I. 405. BiHon = Bağ I. 367. 378. Pilluana , 81. I. 317. II. 73. Pilluana, Calinas be I. 317. II. 82. Minatto I. 458. Bincecina I. 568. Binciow I. 270. II. 76. Bind Dabun Rhan I. 564. II. 58. Binega, Fl. I. 524. Minteville, Ant. be II. 346. 347. Biobefe be Guarene I. 185. II. 73. Biobeff I 183. Biolta I. 373. Biora-Thal I. 367. II. 19. 27. 87. Biria I. 87. Birfagat, Bl. I. 162. 164. Bifare I. 528. Bitos I. 69. Bis Dt I. 372. II. 27. Blanet I. 388. Blas Dempbb II. 131. Platani, Fiume I. 338. 340. II. 346. 348. Platte , 81. I. 567. Blaya granbe I. 317. Bleefan I. 538. Plieninger, Th. I. 414. 421. 459. Blinius J. 128. 148. Plumife I. 496. 497. 501. 508. 511. Bipmouth=Cound I. 10. Bobgorge I. 250. Pobhapezpf I. 251. Pobhorce, &l. I. 251. Bobola-Thal I. 479. Bobolien I. 252. 269. II. 291. Poelve Rambing, Infel I. 169. Breloe Smanw, Infel I. 169. Pöppig, Eb. I. 119. 316. Poggenborff, 3. C. I. 9. Bogore laia Plita, Infel I. 164. Bogufiftow I. 251. Poiret, &. D. I. 9. 17. Bofroi I. 537. II. 84. Bofutien I. 249. 259. II. 75. 333. Bolarmeer I. 568. Bolen I. 270. 478. II. 301. 328. Bolbanes I. 251. Polina I. 133. II. 165. Polino , Infel II. 283. Polo, Marco I. 561. Polf3 I. 412. Polynefien I. 155. Pomel, A. I. 225. II. 258. 289. Pomerance I. 185. 186.

Bietra mala I. 131.

Bietros. Geb. I. 249.

Billa . Reop. I. 113. 189. 226. II. 325. 349.

Boncet I. 566. Bongo, 8f. I. 316. II. 351. Bontarlier I. 429. Wontus I. 300. Popayan I. 29. 89. II. 288. Popellacra I. 547. Bopiel I. 257. Borta Beftphalica II. 20. Bortele I. 223. Portici I. 113. Portillo, Bag I. 361. Bortisbeab-point I. 496. Borto: Cabello I. 200. 201. Bofen , Großbergth. I. 478. Bofflippo I. 84. Vofina I. 458. Boffera , 81. I. 97. 98. Potschappel I. 528. Potebam I. 237. Potefho, Fl. I. 292. Botteville II. 177. Pontimfter I. 28. ₽03a I. 228. II. 259. Pozzuoli, Solfatara von I. 91. 105. 128. II. 203, 233, 358, Prate, Salfa bella I. 149. Braufam I. 167. Breang'er Regentichaft I. 114. Brechtl , 3. 3. II. 185. Predagjo I. 458. II. 254. Brelufi I. 20. 257. II. 75. Prefang I. 373. Prefton-Jeland I. 133. Preußen I. 16. Prengifch Minben 1. 129. Brevoft, Conftant I. 47. 215. 276. 277. IL. 159. 314. 328. 345. Brieure I. 388. Brim , &l. I. 448. IL. 102. 107. 184. Pringeffin-Beg I. 62. Bring-Regents Gingang am Bolarmeer I. 568 Briolo I. 338. Brocani I. 183. Progromefaja I. 25. Prome I. 143. Propiac I. 397. II. 36. Provana be Collegno , Spacinth I. 373. Brovence I. 183. 397. II. 53. 137. 329. Bruth, &l. I. 248. 251. 261. Przyftanowski, R. v. I. 37. 75. 138. 186. 187. 25fdow I. 251, 269, 271. Bulna I. 36. 238. II. 289. 360. Buerto I. 584. Paerto be Carruchal I. 231. 536.

Buerto be Columbreras I. 231. 586. Buerto be las Cabenas I. 231. 535. Buglia I. 187. Pujo I. 46. Bululagua I. 570. II. 31. Bunta, la I. 570. Bunta Brea I. 144. 145. 171. Bupugui=Gee I. 61. Burace, Bulf. I. 29. 89. Burbef I. 348. Pufambio, &l. I. 89. Pufc, S. S. I. 18, 30, 139, 237, 248, 250. 251, 252, 253, 255, 258, 259, 262, 264, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 407, 479. 480. 481. 484. 488. 528. II. 197. 332. 352. Bufterthal I. 409, II. 29. Bup Crouel I. 226. Bun be Corent I. 226. Buy be Cournou I. 225. II. 69. 259. 341. Bup be Dome, Bulf. I. 83. 218. IL 258. Bup be Dome, I. 286. II. 60. 341. 360. Puy de la Piquette II. 131. Pup be la poir I. 84. 138. 226. II. 165. Pup be Mont Peproux I. 325. Bun be Saint Romain I. 226. Pup en Belay I. 218. 223. II. 60. 63. 68. 74. 330. 362. Puy-Saint Réparabe I. 219. II. 309. Byrenden v. I. 27. 227. 330. 352. 531. II. 17. 18. 29. 33. 35. 49. 51. 54. 117. 130. 132. 134, 138, 179, 238, 241, 250, 340, Pyrmont I. 25. 455. II. 93. Phrton I. 459.

0.

Docepr, Thal von I. 311. 312. II. 350. 361. Quadalaviar, Fl. II. 66. Quali, 81. I. 89. Quallamarca I. 199. Quafanto I. 547. Quatro pani I. 179. Queblinburg I. 468. II. 106. Quenftabt, Fr. Aug. I. 350. 364. 422. II. 100. 352. Querauolo I. 148. II. 163. Quilotoa=Gee I. 95. 119. Quindin I. 96. 554. Quintero=Gee I. 125. Oniriquina I. 289. Duito I. 16. 96. 116. 547. 570. II. 288. Quito, Anben von I. 316. II. 351. Quon I. 6.

M.

Rabbá-Ormus I. 307. Rabenftein I. 349. II. 85. Rabebon I. 240. II 57. 74. 351. 363. Rabicondoli I. 186. Rabfcha, Rreis I. 556. II. 66. Rabstadt, I. 364. Radgionfan I. 484. Raffles, Thom. I. 167. Ragalmuto I. 338. 340. II. 348. Ragas I. 366. Ragufa I. 342. Rábabát I. 302. II. 62. 69. 75. 332. Raibl I. 365. Raina I. 131. Rajet I. 263. Rainang-Hong , II. 77. Raffah I. 304. 305. II. 81. Rambla be Ricole I. 333. Rambouillet I. 285. Rametta II. 347. Rammeleberg, G. I. 15. Ranben, Berg I. 216. II. 103. 312. 322. Rappenau II. 243. Ras Muhamet I. 195. II. 66. Rafoculmo, Cap I. 153. Rafoumovefi, Graf II. 215. Rathenberg I. 364. Raulin I. 190. Rawlinfon I. 142. 557. Réauville I. 211. II. 64. 71. Rechenberg I. 48. Redenig, Fl. I. 237. Redum, Rirche I. 31. Recoard I. 185. 409. 411. 457. Rebespeh, Thal von I. 311. Rebland I. 459. Regensberg II. 342. Reggio (Calabrien) I. 153. Reggio (Mobena) I. 146. 148. 150. II. 164. Regla I. 568. II. 288. Regnier I. 390. Reichenbach, G. von II. 197. Reichenhall I. 401. Reinergau I. 515. Reinbarbebrunn I. 503. Reineborf I. 469. Reinwardt , B. I. 90. 95. 168. 169. Reitling I. 470. Refa = Berge I. 63. Rea-Thal I 399. Renant by aung I. 143. II. 169. Rengger, A. I. 370. II. 143. Reni , Fl. I. 43. Renon I. 39. 40. 344. 346. 565.

Moche I. 377.

Renfelder, County I. 30. Repara, 81 I. 212. Reps I. 251. Refina I. 97. Reng, Mug. Emm. I. 13. 239. 259. II. 254. Reuß = Thal I. 446. Reuti I. 398. Reval I. 16. Repfiablib = Namer I. 94. Repnés II. 116. Rhaticon I. 365. Rhein, 8f. I. 24. 199. 213. 366. 449. II. 105, 106, 288, Rheinbabern I. 110. 455. Rheine I. 132 320. 321. Rheinfelben I. 456. 468. II. 105. 106. 325. Rhevma, Cap I. 93. Rhobe I. 455. Rhoen I. 24. 451. II. 359. Rhona I. 263. Rhonaszef I. 250. 262. 263. 264. 266. II. 68. 70. 75. Rhone, Bl. I. 322. Rhonemunbungen, Depart. I. 218. 323. II. 17. 18. 22. 33. 360. Rhone=Thal rv. I. 367. II. 27. 140. 141. 340. Mhyburg II. 106. Richarbfon, 3. I. 543. Mibaure I. 330. Ribbarbutten I. 554. Riechelsborf I. 500. 509. Rieben I. 436. Rienertogel I. 402. Riefengebirg I. 454. Riefi I. 337. Rif, Bal bi II. 254. Riga I. 537. Rigaus = Bach I. 400. Rimnif I. 251. Ringberg I. 510. Riobeva I. 228. Rioja I. 361. Rio vinagre I. 89. Ripol I. 331. II. 341. Rippolbsau I. 24. 554. Riprechtenfattel I. 384. Ritter, G. I. 19. 63. 80. 136. 562. Rivero, Mariano be I. 30. Rivière, M. I. 33. Rivoire II. 138. Robert, Eug. I. 29. 44. 94. Robinfon, @. I. 65, 66. 343. Roeca, 81. I. 149. Rocea Santa Maria I. 149. Mocea roffa I. 341.

Rochefort I. 322, II. 17, 18, 21, 360. Rocher Corneille I. 224, II. 74. 330. Rocher rond I. 397. Rochet b'Bericourt I. 67. 68. Rody Bill I. 136. Rody mountains I. 543. 567. II. 39, 169. Robenberg I. 352. II. 17. 47. 239, 354, 359. Robes I. 455. Robio 1.1373. Robna = Pag I. 250. Röblingen I. 233. Romer ; Fr. Ab. I. 283. Romifches Gebiet I. 27. 75. 186. Röthe II. 104. Röthenbächle I. 515. Rofna I. 375. Rogan I. 251. Rogers, . D. I. 68. 543. 567. 11. 477. 285. Rognac I. 324. Rogogupt I. 486. Robitsch I. 412. Robrmoos II. 34. Hom I. 92. 181. Romagna II. 72. Romande, Fl. I. 390. Roquevaire I. 323. II. 27. 137. Rofaro = Thal I. 334. II. 18. 23. 24. 34. 47. 341. Rofe, Ouft. I. 52. 54. 77. 83. 233. 319. 489. 521. Rofe, Deinr. I. 52. 77. 258. II. 111. 204. 215. 259. 262. Rofengarten I. 458. Rofenthal I. 405, II. 28. Roffelb I. 400. Roft, ₹. 1. 272. Rofthorn, A. von I. 240. Rofulna I. 256. 260. II. 78. Roth, 3. R. I. 68. Rothenthurm = Bag I. 251. Rothes Meer I. 64, 65, 67, 194, 311, 312. Rottenburg am Nedar I. 431. Rottenmunfter I. 421. II. 106. Rotterobe I. 510. Rottleberobe I. 453, 511. Rottweil I. 413, II. 91. Roturva = See I. 172. 570. II. 166. Rougiers II. 131. 132. 133. Rouffes, Geb. I. 389. 549. II. 19. 24. 30. Rovegliano I. 458. Royat I. 129. Roys, be II. 244. Roget IV. I. 319. 316. 347. 429. II. 52. 141, 218, 248, 258, 261, 346, Rogière be I. 11. 67. 312. 313. 315.

Mosières I. 427. Rndaaber . S. I. 413. Rübereborf II. 215. Rugen, Infel I. 236. 237. Rappel, E. I. 104. 196. Ruthen I. 322. Ruig, Bulfan von I. 120. II. 294. Rum hormug I. 557. Rummel I. 66. Rufegger, Jof. I. 12. 18. 22. 33. 38. 64 65. 71. 93. 105. 154. 183. 185. 196. 291. 299, 302, 312, 313, 314, 315, 360, 363, 548. II. 209. 212. 301. Rugland I. 36. 516. 537. II. 22. Rufland, nörbliches II. 301. Rugland, fübliches II. 358. Runpeefi I. 50. 57.

ø.

Saale, 81. I. 454. 500. Saalfreis I. 83. 531. Saane = Thal I. 366. 367. 384. II. 27. 48. Saarbruden I. 452. 455. 531. Saaten I. 129. Saaber = Rreis I. 237. Sabanbija, &l. I. 120. Cablis I. 399. Sachipala I. 568. Sachfen II. 103. 359. Cachfen , Ronigr. I. 9. 24. 502. Sachfen, Breug. Prov. I. 234. Sade, im I. 472. Cadtobel I. 399. Safeb 1. 344. Cabara I. 17, 314, II. 8, 297, 300. Cabar'iche Rone II. 350. Caiba I. 344. Saigis, Fl. I. 562. Saint-Ange I. 285. Avolb I. 455.

- " Barthelemi I. 132.
- " Béat II. 132.
- " Benoift I. 393. II. 37.
- " Boes I. 329. II. 34. 39. 169.
- " Chriftophe I. 390.
- , Coprien I. 420.
- " Denys I. 282. II. 169.
- " Dibier I. 30.
- " Efteve I. 393.
- " Etienne I. 110. 531.

Sainte Tulle I. 211.

- ... Eugenie I. 352. II. 29. 33.
- Saint Firmin I. 392.

 **Trouit I. 323. II. 22.
 - " Genieg I. 395.

Alberti, halurgifche Geologie. II.

```
Saint-Genies be Dromont I. 308.
```

- .. Benis I. 132.
- " Gervais I. 30. 388. II. 39.
 - Girons I. 256.
- " Sippolyte im fübweftl. Franfreich I. 353. II. 18. 21.
- , Sippolyte an ben Bogefen I. 515.
- " 3mier I. 138. II. 167.
- " Jean b'Angely I. 322. " Bean Bieb be Port I. 327.
- " Joners I. 323.
- " Leger, erlofchener Bulfan I. 129.
- " Martin II. 132.
- " Martin be Renecas I. 210. 211.
- " Martory I. 325.
- " Maurice I. 377. 386.
- " Maurice be Roche I. 223.
- " Rectaire I. 30.
- .. Duen I. 277.
- " Paul II. 147.
- " Paul be Fenouillet I. 550. II. 52. 357.
- " Bone I. 222. 323. II. 54.
- " Remi I. 355.
- " Romain I. 226.

Safaria I. 342.

Safharbet I. 342.

Sathtefar I. 558.

Salabo, Rio I. 345. II. 349.

Salagora I. 139.

Saláhiáh I. 303.

Salat, Bult. I. 122. Salaparuta I. 337.

Salato , Fiume I. 338. 340.

Salemi I. 338.

Galerno I. 359.

Calies I. 325, 326, 328.

Salin I. 386.

Salina I. 357.

Salinella, Salfe I. 152.

Saline, Rio I. 553.

Saline I. 33, 417, 424.

Salisbury I. 10.

Sallian I. 34. 139, 141, 155, 161, 162, 163,

192. II. 166.

Salfo , Biume I. 338.

Salfo (Parma) I. 184.

Salt, B. I. 566.

Saltville I. 541. II. 25. 49.

Saluver = Thal I. 372.

Calvabore I. 412.

Salwat = Dag I. 191.

Salzberg bei Alpirepach I. 549. II. 357.

Salzbrint I. 321.

Salgbronn II. 103.

Salzburg II. 328.

Salzbahlum I. 417. Saleberhelben I. 452. Calabetfurt I. 452. Galggitter I, 470. II. 103. Salzhaufen I. 455. Calgiger See bei Gibleben I. 235. Calgfammergut II. 24. 34. 36. 38. 114. 123. 157. 188. 226. 245. Salzfotten I. 321. II. 190. Salzuffeln I. 11. Salzungen I. 454. 504. 506. Salzwebel I. 237. Camaben I. 367. II. 19. Samara, 81. I. 27. Samarfant I. 560. II. 31. 331. Camborer . Rreis I. 261. Saumnaun'er Joch I. 399. Camofabotichnoe ofere I. 561. San, Fl. I. 260. Sanaa=Blatean II. 359. Can Anbres I. 202. Angelo I. 183.II. 73. 362. " - Angelo i Pontano I. 184. II. 362. Angelo Monte I. 92. 179.

Angelo fopra Befaro I. 184.

Antonie I. 570.

Biagio, Finme bi I. 339.

Bonifacio I. 146. Sancta Anna , Graterfee I. 93.

Sanet Anton, Thal I. 311. Caffian I. 364. II. 254.

Chriftoph (G. Ritte-Antille) L 96.

Chriftoph (frang. Alpen) I. 390.

Gallen (öftreichische Alpen) 1. 401.

Georgen im Reith I. 402.

Jacob, Rlofter I. 121.

Johann = Thal I. 405. II. 28.

Reonhard I. 369. II. 48.

Mauritius, Infel I. 543.

Michael, Infel I. 81. 44.

Moris, Alven I. 367. II. 19. 27. 48.

Gebaftian Rretfcham II. 75.

Stephan's Chacht I. 427.

Trophon I. 398.

Sanbereleben I. 451. 513.

Canbfell Ibful I. 115.

Canbfellfirche I. 115.

San Domingo I. 112.

Can Domingo am Magbalenenfluß I. 120.

Sanborfalva I. 250. 262. 266. II. 78.

Canefifch I. 186.

San Filippo I. 37. 46.

San Francesco, Rio be I. 18.

San Gaubenzio I. 183. II. 73.

Sangay, Bulfan I. 117.

Sangelsheim II. 353.

Cangerebaufen I. 511. Can Siorgio I. 554.

Sanguefa I. 331.

San Jago (Chili) I. 112. 202.

3orio I. 97.

Juan be Taracamco I. 30.

Louis Potofi I. 69.

Lugan I. 458.

Mignel, Infel I. 108.

Miquel (Dierico) I. 568.

Sanof I. 257

Sanof'er Rreis I. 257.

San Bebro , 8f. I. 29. 112. 123.

Gebaftian I. 30.

Severino I. 183. II. 362.

Stefano I. 358.

Santa I. 317.

Agatha I. 38. 153. 186.

Araya I. 171.

Crug (Chiquitos) I. 199.

Crug (Algerien) I. 346.

Dominica I. 93.

Enphemia I. 111. 188.

Fiora I. 104. II. 290.

Maria I. 371. II. 37.

Martha I. 553.

Santiago I. 318.

Santorin I. 189.

San Bignone I. 37.

Saone , Depart. ber obern I. 207. 246. 428. II. 122. 155.

Sarabicha I. 192.

Saragoffa I. 227.

Garatoga I. 42.

Saratow I. 22 51.

Sarbinien II. 349.

Sarbinifche Alben II. 19, 22.

Caret Bamifch I. 300.

Sarno I. 27. 46.

Sarfina I. 186.

Sarmaby I. 110.

Sarmi, Rlofter I. 292.

Safeo I. 31. 43.

Saffalbo I. 834.

Saffenborf I. 321.

Saffo, Lagoni bel I. 98.

Saffo vernale I. 458.

Saffuno I. 150.

Saffuolo I. 148. II. 166.

Satichetheri I. 557. II. 66.

Satschina I. 556.

Sattelbach I. 400.

Satyrus I , Ronig bes Bofporus I. 159.

Cauer , &f. I. 452.

Sautopf I. 400.

Saulnot I. 424.

Saurat=Thal I. 549. Sauffure, Sorat. Ben. von I. 210. 387. 388. II. 235. 239. Sauffure, Th. von II. 117. Savena , Fl. I. 181. 325. Cavi, B. IV. I. 387. II. 288. 259. 260. Savio, 81. I. 186. Savopen I. 30. 211. 365. 388. II. 144. Caron I. 369. Scanbiano I. 148. Scanbinavien II. 301. Scanbinavifches Geb. II. 301. Scanfano I. 186. Cearpanthos I. 190. Scegga I. 316. Chachbag I. 134. 135. 191. II. 324. Schäffau I. 406. II. 31. 33. Schafbreit'er Revier I. 507. II. 147. Schafhautl, Carl Iv. I. 84. 85. 87. 91. 406. II. 114. 181. 185. 195. 196. 199 217. 223. 226. 227, 246. 252. 261. Schameber II. 181. Scharitfehlgraben I. 400. Scharley I. 480. Charley = Grube I. 487. II. 50. Scharnis I. 405. II. 28. Schaefojam I. 538. Schamneetown I. 567. Cheichorn II. 136. Schefi, Brov. I. 191. Schellenberg I. 401. Chematha I. 163. Cherben I. 235. Scherenberg II. 120. Cherer, 3. A. von I. 12. Scheftogerefang I. 525. Schibober I. 263. Schilbftein I. 472. II. 33. 54. Schio I. 409, 457. Chiras I. 63. 307. 557. II. 76. 82. 330. 363. Schirmbachil. 455. Schirman I. 134. 192. Schlachtberg I. 507. II. 20 Schlangenbab I. 23. Schlangenfluß I. 29. Colern I. 458. Schleffen I. 24. 495. 531. II. 238. 359. Chleswig I. 237. Schliengen I. 213. 241. Schlod I. 537. Chlogberger I. 66. Schlotheim , G. 8. [von I. 514. Comalfalben I. 454, 506. Comib, Friebr. Chr. II. 181. Schmoras = Thal I. 368.

Schneiber, 21b. I. 256. 260. Schoa I. 196. Schonaich = Carolath, Bring II. 387. Schonberg bei Frenburg I. 241. 465. II. Schonebed I. 35. 505. II. 188. Cooneden I. 455. II. 92. Schöningen I. 469. II. 90. 103. Schoogot, Bugel I. 491. Schottland I. 8, 9. 133. II. 289. Schottwien I. 215. 364. Schramberg I. 515. Schreibereborf I. 251. Schubart, E. 2. I. 8. 478. Schubert, 6. S. I. 65. Coubler, Buft. I. 440. II. 145. 186. Schultes, 3. 2. I. 258. 404. 406. Schult. 23. I. 27. 334. 418. Schuole I. 375. Schutterlindenberg I. 242. Schwaben I. 348. 413. 439. II. 86. 92. 103. 165. 214. 228. 238. 312. 321. Schwanebed I. 472. Schwanes I. 269. II. 66. Schwarzberg I. 401. II. 34. Comargburg, Fürftenth. II. 144. 364. Schwarzer Barufch I. 315. II. 297. 361. Schwarzes Bebirge I. 322. Schwarzes Meer I. 59. 77. II. 211. Schmary = See I. 384. Schwarzwald I. 209. 446. 449. 465. 515. 549, 552, 554, 555, II, 17, 90, 92, 93, 99, 101, 107, 108, 117, 126, 214, 288, 312, 320. 322. 357. 364. Schwag I. 364. Schwebbeim I. 432. Schweben I. 48. 49. 547. 551. 556. II. 21. 199. 301. Schweinfurt II. 101. Schweig I. 14. 132. 210. 365. 415. 439. II. 103. 311. 328. Schweizer Alpen I. 32, 209. II. 19. 26. Schweizer , Eb. II. 191. Schweizerhall II. 102. 106. Schwend, bie untere I. 384. Schwenningen I. 414. II. 102. Schweppenburg I. 14. Schwidart I. 523. Sciacca I. 93. 338. II. 347. Scopi I. 367. Scrope, Ø. Boulett I. 87. Scubjin = ouffon I. 62. Sebaftian Rretfcham I. 257. Sebenftein I. 364. 405. II. 28. Sebtha bu R'ffar, Salgfee I. 66. Sebtha el Saiba, Salgfee I. 66, II. 350.

Cebiba von Dran II. 349. Cebgwif, A. I. 364. 406. 407. 464. 465. 496, 500, Sebleg I. 528. Seblis, I. 36. 238. Geebach I. 497. Geefelb I. 405. II. 28. Seeliggraben I. 385. Ceegen, Ulr. Casp. I. 65. 194. 343. Segeberg I. 237. 472. II. 28. 24. 35. 36. 54. 114. Seglevi I. 556. Cegura , 81. I. 125. 231. 232. 333. Ceibichüt I. 36. 238. II. 289. 360. Ceine, Depart. I. 284. Seine, 81. II. 315. Ceif I. 364. Ceiffer = Alp I. 458. II. 220. 254. Geiftan , Bufte I. 17. Celami I. 307. Celenga, Fl. I. 25. 61. 559. Celeniga I. 133. 138. 189. II. 165. Gelice I. 154. Seliger = See I. 538. Celima, Dafe I. 313. Gelticha I. 299. Selvena I. 104. Selvretta I. 365. Cemiplatinet I. 61. 560. Seneftre = Thal I. 392. Ceneg I. 132. 323. II. 22. Cenga I. 134. Gennar = Stufe I. 566. Cennones I. 515. Sepen I. 377. Ceramum = Bohen I. 307. II. 69. 168. Cerbisel-Ghaul I. 346. II. 55. Gereth, &l. I. 251. Gergiewet I. 27. 516. II. 34. Gerginef I. 546. Cerolo I. 186. Gerra bei Grilli I. 131. Gerravegja II. 260. Gerragano I. 98. Gerres, Marcel be I. 392. Sesquiles I. 568. Gétif I. 38. 346. II. 39. 349. Gevang = Gee I. 41. Ceverin, Gallmengrube I. 485. Cevern , 81. I. 459. 531. II. 198. Geveur I. 247. Cepbuß, Fl. I. 39. II. 349. Sepffel I. 211. Chabi, Infel I. 63. Chans, Stabt ber I. 35. Shapur, Fl. I. 306.

Charon Springe I. 542. Chenby I. 566. Chepard I. 42. Chetland, Infel II. 139. Shiramin I. 41. Shirgut I. 306. Shrewsbury I. 463. Shropfbire I. 463, 531. II. 198. Chubenacabie, Bl. I. 540. II. 53. Churifd, Galgftrom I. 557. II. 76. Chufter I. 557. II. 76. Sianefifc I. 186. Sibillenloch, Boble I. 351. Cibirien I. 18. 21. 61. 62. 72. 139. 559. II. 291. 300. 361. Cibirifche Steppen I. 20. Sich, Galafee I. 59. Sicilien I. 27. 82. 121. 138. 150. 152. 835. 554: II. 17. 18. 22. 23. 25. 26. 29. 32. 34. 35. 36. 38. 39. 48. 140. 164. 165. 167, 168, 170, 180, 201, 202, 235, 274, 282. 345. 350. 358. Sibere I. 367. Sibi Feroubii I. 344. Siebenburgen I. 32. 48. 93. 105. 133. 248. 249, 250, 262, 263, II, 65, 218, 334, Siebengebirge I. 24. Sieber, 8l. I. 514. Siegen'fche, bas I. 554. Siering I. 401. Gierf I. 452. Sierra be Chiminea I. 332. Sierra be Fuenfanta I. 231. Sierra be la Camuna I. 333. Sierra be Martina I. 333. Sierra be Molina I. 231. 233. II. 64. 81. 310. Sierra be Dribuela I. 535. Cierra be Can Marcos I. 333. Cierra be Gegura I. 334. Sierra Mevaba I. 535. II. 31. Sierra Barime I. 569. Sierra Berbe I. 568. Ciever I. 61. Siemedenberg I. 468. II. 106. Siewierg I. 479. Sifean I. 218. 222. 223. 355. II. 116. 309. 329. Cillein I. 263. Sillenen - Alpen I. 378. Sillimann I. 7. Silvertop, Ch. I. 233. 333. 534. 535. Simabara I. 122. Cimbiret I. 139. 524. II. 169. Simbirefifches Gouv. I. 46. 524. II. 34. Cimeto, 8l. I. 338. II. 347.

Somatino I. 337. Simiane I. 324. Somerfetfbire I. 531. Simman I. 415. Simmen = Thal I. 366. 367. 384. II. 27. Somma II. 136. 48. Simplon I. 388. Sinai I. 194. 196. 311. II. 57. 169. Sinano I. 114. Sinara, &l. I. 517. 357. Sinbiar I. 307. Spft II. 132. Cinbree I. 125. II. 13. 322. Soubife I. 323. Sineuga I. 38. Souche I. 67. Singerip I. 40. Sinigaglia I. 183. 186. 190. Ginian I. 299. Spaa I. 24. Sipar, Fl. II. 287. Sirbara - Bağ I. 558. Sirolo I. 187. Sisjaan I. 161. Siemonda, E. I. 183. Sieranca, Fl. I. 139. Sitten I. 267. II. 24. 42. 48. 57. 71. 310. Sivás I. 299. 300. Spanier I. 18. Siwah I. 18. 22. 67. 315. II. 350. Sfinner, Th. I. 48. Stope, Berg I. 291. Cfotnifi I. 257. Sty, Infel I. 548. Glaviani I. 272. Clawjansh I. 526. 364. Clawfow I. 480. Cloboba I. 257. Smith, E. I. 65. 66. 343. Smith, Will. I. 497. Smorbon I. 537. Smos, Fl. I. 36. Spig I. 458. Smyrna I. 40. 72. II. 300. Soar, Fl. I. 553. Sobipa I. 563. Goel I. 364. Colterbai I. 472. Soeft I. 320. 321. Cofalva I. 250. 262. 266. II. 78. Cof, &l. I. 27. 46. 524. II. 34. 169. Solet I. 271. 478. Solfara bel Brincipe I. 93. Colfara bi Marchefe II. 347. Colfara granbe I. 341. 102. 275. Colifamst I. 518. Solling I. 120. Colvi, Infel I. 140. Colnhofen I. 349. Golo I. 167. Solothurn, Canton II. 103. Solothurn , Stabt II. 104. Solotvina I. 250. 257. Solja I. 531.

Sonanga I. 569. Songorifd Rirgififches Grenggebirge I. 560. Sonneberg I. 454. II. 85. Sophiengang bei Wittichen I. 550. II. Southgate I. 557. Sovar I. 250, 262, II. 156, 259. Spacca Forno II. 347. Spaba, Graf Al. II. 327. Spalatro I. 138. 189. Spallanzani, Lazzaro I. 101. 108. 131. 138. 147. 148. 149. II. 200. 289. Spanien I. 27. 36. 74. 189. 330. II. 17. Spartivento, Cap. I. 188. Spastoje I. 519. II. 45. Sperlinga I. 340. Sperrenberg I. 472. II. 35. 54. Spermeger Stolln I. 503. Speffart I. 447. 455. 495. II. 101. 322. Spezia I. 388. II. 52. 260. Spielgarten - Rette I. 367. II. 141. Spieg I. 383. II. 27. Spital am Pphrn I. 365. Spiti, Fl. I. 563. Spiebergen I. 556. Sponba bel Batto, Chene I. 131. Spring Bill I. 529. Sfagiani I. 164. Sfatabru, 8f. I. 28. 41. 43. 563. Siminoi - Infel I. 164. Stabtbergen I. 499. Staffeleberg I. 349. Stafforbfbire I. 461. Stalbenbach I. 384. Stallberg, Schacht am I. 425. 432. II. 91. Stalvebro, Bağ I. 373. Stanggas I. 400. II. 33. Stanislam I. 257. Stanistamow I. 250. Stannern I. 12. Stangerhorn I. 377. 383. Staraja = Ruffa I. 538. Stara Roregon I. 270. Starafol I. 250. 255. 257. 11. 61. 67.

Starunia I. 257. Staffurth I. 504. II. 36. 113. 114. 189. Ctasjow I. 272. II. 334. Stebnif I. 261. Steffens, B. I. 473. 475. 508. II. 186. Steigelichwand = Alpen I. 378. Steigermalb I. 83. 415. II. 119. 121. Steimel II. 181. Steininger, 3. I. 129. 452. Steinwaffer I. 238. Steflenburg I. 319. II. 661. Steppen im R. bes Cafpifchen Meers II. 39, 40, 49, 54, 355, 358, Sterlitamafe I. 519. II. 45. 355. Sternenfels I. 421. II. 95. Stiefelberg II. 288. Stifft, E. Ch. I. 438. II. 193. Stilf I. 399. Stilles Deer I. 6. 79. 202. Stipeborf I. 473. Stofe Brior I. 461. II. 98. Stofhornfette I. 384. II. 27. 47. Stofton 1. 497. Ctolarzowit I. 486. Stollberg I. 452. II. 85. Stolobna II. 84. Stotternheim I. 423. II. 102. 103. Strabo I. 75. 155. 159. 310. Strabella I. 181. 182. II. 68. 73. 76. 77. 308, 329, 362, Strahlenberg, Ph. 3. I. 110. Stralfund 1. 237. Strangway, 28. F. S. I. 517. 518. 538. Stridland, Sugh Ebwin I. 460. 463. Strippelmann , F. G. I. 16. Strombed, M. von I. 273. 276. 469. 471. 472. II. 217. 218. 224. 239. Strombed, Fr. C. von I. 510. II. 263. Stromboli I. 83. 92. 100. Stromeper I. 12. 108. II. 110. 261. Strong = Saline I. 567. Struth I. 510. Ctruve, F. A. A. I. 83. 239. 553. II. 186. Stry I. 255. 257. 261. Ctuber , Bernharb I. 211. 227. 240. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 383. 385. II. 136. 140. 246. 312. 340. Stufe bi G. Calogero I. 92. Stufe, Monte bella II. 289. Stuttgart I. 414. 460. II. 115. Styr, Geb. I. 544.

Suacha, Fl. I. 569.

Suance, Fl. 1. 42. 48.

Subavenninen - Bugel I. 150. 180. 184. Suchona, Fl. (Europ. Rugland) I. 525. Sucona, &l. (Rurland) I. 537. Subah = Berge I. 315. II. 61. 298. 361. Suban I. 315. 566. Gübafrifa I. 22. 43. 68. Gubamerifa I. 21. 73. 137. 145. 170. 196. 200. 287. II. 21. 293. 300. 350. Sab=Affen I. 560. Cub=Calabrien I. 188. II. 325. Süb=Carolina I. 124. Gub = Deutschland I. 438. II. 96. 102. Gaberobe I. 319. Gub. Europa II. 330. Gub-Franfreich, Beden von I. 218. 227. 353. 420. II. 57. 58. 59. 63. 78. 309. 312, 328, 330, 341, 362, Gub = Rurbiftan I. 298. 309. II. 57. 73. 331. 363. Gub=Bolen III. I. 257. 437. 478. II. 17. 20, 30, 36, 37, 38, 51, 56, 66, 103, 117. 335. 360. Güb : See I. 78. 79. 107. Süb - Spanien I. 230. 533. II. 21. 22. 29. 341. 360. 362. Süb=Tyrol I. 409. II. 19. 30. 220. 225. 247. 253. 337. Sülbed I. 470. II. 90. 103. Gülj I. 237. Suebie I. 299. Gues, Lanbenge I. 75. Sufib Rhu I. 564. Sugataf I. 250. 262, 263, 264, 266, II. 70. 259. Suio I. 26. Sufepwa, Bl. I. 518. II. 35. Sultan Abdulla I. 309. II. 76. 169. Gultanaul I. 524. II. 169. Sulz am Recar I. 33. 137. 422. 436. 441. 452. II. 102. 106. 107. 108. 116. 142. 173. 184. Gulg an ber 3lm I. 452. Sulzbach I. 531. Sulzbab I. 455. Sulaburg I. 465. II. 20. 44. 325. 358. Sulzheim II. 111. Sulz unterm Forfte I. 214. Sumatra I. 34. 111. 112. Sunbsha, 81. I. 141. 142. Guntgau I. 214. 331. Surgut, Fl. I. 27. Surmali I. 294. Sufiana I. 142. 298. 306. II. 57. 332. 358. Swan's Creek I. 540. II. 30. Swantoft I, 236.

Tao I. 115.

Smoszowice I. 257. 258. II. 68. 72. 76. Spene I. 313. Spima. %l. I. 516. 520. Spout I. 311. Spracus I. 336. 342. II. 207. Sprans'fcher Rreis I. 524. Sprien I. 12. 67. 344. Sprte, große I. 19. 315. 316. II. 61. 298. Sjaboles, Comitat I. 21. Stafregen I. 250. Szathmar I. 250. Stathmer, Comitat I. 21. Ceamlani I. 538. Secretafow I. 271. 272. Egetetet I. 258. II. 72. Ejet I. 263. 267. Szigeth I. 250. Silatina I. 133. 262, 263, 264, 266, II. 78. Szolvwa I. 249. Szovata I. 265. II. 82. Sau tohuan I. 135. II. 274. 331.

T.

Sawal I. 538.

Zabarg I. 498. Tabas-noor, Salgfee I. 62. Tabrig I. 41. 63. 130. 557. Tacna I. 201. Taconay, Bach I. 388. Tacora I. 202. Tacunga I. 118. Tabjurra I. 194. II. 359. Täbingen I. 418. 459. Tannengebirg I. 364. 400. Tagbemt I. 344. Tagirefifche Geen I. 61. Taimur, Balbinfel I. 110. Tajo-Beden II. 57. 58. 64. 65. 78. 311. 328. 342. 362. Xajo , Fl. I. 230. Tai thing y thoung tohi I. 562. Tafhaltu I. 293. 295. II. 70. 362. Takti Soliman I. 41. Xalaborfaiva I. 250. 262. 268. II. 79. Xalaga Bubas I. 90. 168. Salamone I. 75. Tala-Cee I. 90. Talcahuano I. 124. Xaman I. 139. 154. 155. 157. 158. 159. 160. 241. II. 163. 167. Tamarugal I. 203. II. 296. Tanaron I, 196, II. 32. Tanla I. 28. Tanna, Infel I. 95.

Caonbeni I. 565. Tara-Shat I. 564. II. 62. Tarantaife I. 386. II. 19. Taraony I. 257. Tarapaca I. 202. 205. II. 113. 206. 274. 359. Tarasp I. 376. Targun, &l. I. 58. Taricaqua=Cee I. 30. Tarifa I. 233. Tarfi I. 28. Tarnowis I. 482. II. 248. Tartaren I. 134. 156. Eartaren 1. 72. 79. II. 300. Tafchburun I. 72. Tafchtenb I. 41. 560. Tatra , Seb. I. 248. 249. 256. Tattāa palus I. 302. Tauernfette I. 399. Tauf II. 78. **Tauris I. 63.** Tauron-Thal I. 548. Taurus, Geb. I. 298. II. 58. 332. 363. Taufa I. 568. Taufchner I. 451. 456. 499. Tay , Fl. II. 289. 358. Taylor, Thomfon I. 95. Tagfen, Infel I. 141. Thagris I. 41. Thicatchoff, B. v. I. 188. Edintdavat I. 295. Ecorum I. 298. 300. Tecofantla I. 568. Teech, Fl. I. 353. II. 21. 341. Tees, Fl. I. 459. Tegana I. 565. II. 350. Tegernfee I. 138. Tegherhy I. 565. II. 350. Tehama I. 193. 194. Teberan I. 559. Temrut, Infel I. 155. 156. Tenant I. 85. 287. Tenare, Cap. II. 326. Teneriffa I. 232. Teneriffa, Bic von I. 95. 104. 109. Teneffee, Graffd. I. 29. Tenes I. 66. 345. Tennftabt II. 202. Tenochtitlan I. 18. II. 212. Teret, Sl. I. 141. 142. II. 291. Tergovift I. 251. Ternuay II. 131. Terra bi Amato I. 111. Terra nova I. 121. 338. Terra pilata I. 152. II. 168.

Teruel I. 228. II. 60. 68. 72. 74. 310. 328. Tefero I. 411. Teffin , &l. I. 367. 370. 373. II. 27. Teftari I. 412. Tetjufchi I. 139. Teufenbach=Thal I. 447. Teutoburgermald I. 129. 321. 415. 423. Temfesbury I. 460. Teras I. 144. Texier, Charles I. 314. Tejeuco, Salgfee I. 68. Thalalpen I. 384. Thale I. 511. Thalitter I. 499. Tharthar . &l. I. 308. II. 77. Thengen I. 216. Theoborehall I. 553. II. 191. Thermia, Infel I. 38. 553. Theffalonich I. 72. II. 300. Thian Schan I. 86. 107. Thirria, E. I. 206. 207. 246. 247. 430. II. 155, 305, 342. Tholonet I. 219. II. 309. Thomfon, Th. I. 132. Thongraben I. 401. Thorba I. 251. 263, 266, II. 70. Thoriany I. 282. Thfing pan tohi, Salgfee I. 62. Thuringen I. 16. 33. 418. 422. 430. II. 238. Thuringermalb I. 83. 415. 454. 495. II. 20. 85. 93. 101. 312. 354. 360. Thürnagel , Ferb. I. 260. Thuile I. 387. II. 37. Thuner-See IV. I. 366. 367. 376. II. 22. 26. 27. 34. 36. 48. Thurmann. 3. II. 103. Tiangua I. 115. Tibboo=Stabte I. 72. Tiberias, Gee I. 343. II. 39. Tiebe I. 469. II. 263. Tiefenkaften I. 372. II. 31. Tiflis I. 28. 41. 142. 292. II. 75. 168. Xiaré I. 566. Tigris. Fl. I. 135. 306. 307. 308. II. 58. 72. 76. 363. Tigris=Beden II. 330. Tilgham II. 204. Tilleba I. 455. Timan, Gebirg I. 516. II. 362. Timfowefi, M. G. I. 19. 62. 72. 74. Timor, Infel I. 64. 169. II. 6. Timpanagos, See I. 558. Tingri-meiban I. 563. Tingen I. 372. Tiran, Infel I. 195 II. 59. 67. Tirfoot I. 21. II. 300.

Tiscan I. 547. Tifdenborf I. 9. Titicaca=Gee I. 199. 200. Tivoli I. 37. 46. 75. 92. Tianner I. 169. Titanir, Fl. I. 114. Tlemcen I. 40. 346. IL 55. Tlumacz I. 251. Xoarmina I. 335. 339. Tobol, Fl. I. 12. 559. Tocache I. 317. Tobcafter I. 465. Tobesthal auf Java I. 130. Tobte Alp II. 136. Ephtes Meer I. 64. 65. 342. II. 17. 18. 55. 169, 270, 313, 350, 361, Tonnieftein I. 178. Tövlik I. 23. Tof=Kl. I. 27. II. 169. Tofat I. 557. Tolebo I. 74. Tolentino I. 183. II. 362. Tolfa I. 92. Xolima, Bulf. I. 96. 554. Toller-Fluß I. 29. Lolitoi-Cap I. 139. Ennie I. 272. Topliza I. 412. Topoglie I. 189. Tor I. 194. Torgau, an ber Elbe I. 9. Torpitidet Coar I. 560. Torre bel Annunziata I. 42. 100. II. 251. Torre bel Greco I. 113. Toscana I. 37. 75. 97. 104. 105. 150. 186. 357, 358, Tofcbi. 21. I. 186. Toft I. 479. Totma I. 525. Totomilco el granbe II. 288. Toubeyni II. 350. Tourbillon I. 369, II. 34. 35. Tournal, Fils I. 222. 223. 352. 354. 355. 356. 549. Tournefort, Bitton be I. 20. 105. 302. Toug. Ghieul, See I. 301. 302. II. 58. 70. Tovo bel Gaggio II. 129. Tovo bi Bena II. 129. Traghan I. 19. 316. Traino II. 345. Tralan I. 473. Tramelan I. 138. Trancavilla I. 188. Tranquebar I. 80. Tranftebt II. 115. Transwolgaische Steppe 1. 20.

Trenatale, Thurm I. 358. Trent, 8l. I. 459. Trente I. 457. II. 253. 254. Trettenero I. 412. Tretto, &l. I. 458. Treuenbriegen I. 472. Trévarefe-Gebirge I. 219. 221. II. 309. Trier I. 452. Trignano I, 131. Erinderas I. 201. Trinibab I. 144. 145. 171. 201. II. 166. Trinquemalle I. 30. Tripleval I. 15. Erodenberg I. 484. Tromborn I. 452. Eromfoe I. 551. II. 37. Troppau I. 271. Erouillet I. 391. II. 32. Eropes I. 319. Erustawiec I. 257. 258. II. 72. 76. Truttlieberg I. 367. 376. Trziblis II. 290. Tichagan I. 164. Tschalbug II. 324. Tichaptichatichi I. 50. 491. 492. II. 25. 54. 55. 355. Tscharbschai I. 561. II. 25. Ticharyich , Fl. I. 559. Ticheflejow I. 523. Tichelefan I. 60. 139. 140. 141. 193. II. 184. 245, 262, Ticherbyner=Rreis I. 518. II. 55. 354. Ticherfeffen I. 27. Efchermig I. 237. Tichernofofince II. 64. Tichihatichef, B. von I. 299. Tichifoi, Fl. I. 61. 559. Tsching tu fu I. 562. Tfcuja=Steppe I. 19. Tschumbul, Fl. I. 565. Tschuffowaja, Fl. I. 520. 546. Tfee lieou tfing I. 135. 562. Tfugantougourif, Galgfee I. 62. Tucuman I. 69. Tucznababa I. 479. Tubela I. 228. Tabet I. 21. 28. 63. 72. 74. 562. II. 300. Zübingen I. 414. II. 115. 119. Türken I. 335. Tuffaragan, Borgebirge I. 77. Tulumayo, Fl. I. 317. Tummeenauga I. 559. Tumunfve I. 35. Tunguragua, Bulf. I. 116. 118. Tunis I. 344. II. 350. Turbaco I. 171.

Turfan, Bult. I. 107. Turholm I. 550. Turfomanien I. 64. 557. Enrfomannen I. 193. Turriers I. 395. Turtmann I. 367. Tuttlingen I. 206. 352. Tuj Rhurmati I, 310. II. 73. 169. Tuela I. 557. Eweeb I. 528. Tweeb , Fl. II. 20. 356. Tyne , &l. I. 132. Tyrambe, Infel I. 155. 156. Tyrawa folna I. 257. Throl I. 399. II. 220. 252. 831. Entler I. 21. Tjarafona I. 545. II. 138. Ljarglona II. 33.

u.

Uberec. I. 257. llcapale, &l. I. 316. II. 351. Udani I. 162. Ubabar L 292. Uba-Thal I. 25. 11bebarmy I. 292. Ubwarhelly I. 251. 265. Uechtlanb II. 39. Uenat el Machaba I. 19. Uerful I. 537. Ufa I. 519. II. 355. Ufa, Fl. I. 516. Ufbrungen I. 453. Uffhaufen I. 244. II. 343. Uhape I. 324. Ujuta I. 537. II. 35. 46. Ufraine I. 22. Ulloa, Don Antonie be I. 42. 81. 118. 570. Ulprecht, G. I. 538. Ummefoghir I. 315. Ungarn I. 20. 38. 49. 70. 248. 267. 552. 554. II. 7. 113. 171. 299. 300. 334. 360. Unger, Fr. I. 240. 458. Unger, U. von I. 471. Uniow I. 251. Unna I. 320. 321. Unftrut, &l. I. 451. 504. Unterägypten I. 12. Unterengabin I. 375. Unterroth II. 119. Untereberg I. 401. Unterwirbach II. 144. Uomo, Bal b' I. 370. Ural, Geb. I. 516. 546. 561. II. 34. 55. 291, 362, 364.

ural, 81. I. 18. 19. 27. 50. 53. 57. 60. 77. 139. 492. II. 169. Ural'er Gppsmall I. 27. 518. II. 28. 87. Ural'iche Steppe I. 58. Urbania I. 186. Urbino I. 138. 186. 187. Urbabab I. 294. II. 58. Uri. Canton I. 369. Urmia=See I. 41. 63. 557. II. 71. Urtaffometaja I. 519. Uruguay, Fl. I. 288. 289. Urumtfi I. 86. 107. 109. Urunet, Galgfee I. 61. Usbum I. 342. II. 29. 36. 38. 39. Ufebom I. 237. Ustalpt, Fl. I. 518. Uslán I. 306. 307. Ufolje I. 523. Usting I. 525. Uftfutff I. 560. Ufturt I. 562. Uterop I. 250. 257. II. 75. Uton I. 551.

23.

Bacia Mabrib I. 36. Bahiberg, ber große I. 471. Bahlberg , ber fleine I. 471. Bal bi Noce. I. 186. Balbivia I. 124. Balencia (Amerifa) I. 40. Balerius Corbus I. 508. Balguarnera I. 338. II. 348. Valparaifo I. 124. 361. II. 17. 30. 351. Baltierra I. 227. Bal=Travers I. 138. II. 167. Banbiemensland I. 570. Bar, Depart. II. 131. Barano I. 187. Barefe I. 412. Marié II. 130. Bartemaratchai, 81. I. 296. Bauclufe I. 218. II. 74. Bauclufe, Depart. I. 219. II. 59. Baugirarb I. 276. II. 317. Baulte I. 352. Baunaveys I. 212. Bauquelin, R. 2. I. 84. 101. 110. Becchiana I. 92. Dega, 81. I. 334. Bejer I. 233. Belber I. 478. Beleg Malaga. I. 333. 534. Beleg Rubio I. 231. Belleja I. 131.

Belleron 1. 247. Beltheim, von I. 478. 507. Beltlin I. 375. Benbee I. 33. II. 130. Benebig I. 132. Benefles I. 219. II. 309. Benetianer Alpen I. 409, II. 19. Benetianifches I. 37. Benequela I. 569. II. 359. Beneguela, Corbillere von I. 30. 31. Bentour, Berg I. 324. II. 340. Berbun I. 331. Bereinigte Staaten I. 541. II. 160. 330. Bergora; I. 138. 189. 233. 335. Berirrung, Thal ber I. 311. II. 350. 361. Bermejo, Rio I. 70. Berneuil, E. von I. 155. 159. 160. 450. 488. 490. 516. 519. 521. 538. Berfailles I. 284. Bert, Cap. I. 565. II. 350. Bervena I. 544. II. 26. Befut I. 83. 84. 85. 86. 88. 91. 96. 97. 99. 100. 104. 106. 108. 109. 112. 113. 127. 128. II. 136 176. 179. 308. Betheuil, I. 15. Betta I. 131. Ber I. 370. Bic I. 423. II. 93 94, 112, 274. Bicbeffos II. 133. 250. Wicentin I. 411. 458. II. 337. Bienne I. 223. Biermalbftatter=Gee I. 383. Biefc I. 367. Bigo I. 458. II. 91. 254. Villa I. 370. II. 27. 144. Villach I. 364. Villagorbo I. 230. Billamanrique I. 74. Billard Goitron I. 386. II. 34. 35. Billa rubia be Deanna I. 230. II. 73. Billaviciofa I. 418. Billechereur I. 424. Billefranche II. 160. Billel I. 229. II. 69. Billemus I. 211. Billeneuve I. 355, 384. Billeneuve fur Fere I. 281. 284. Billeta I. 568. Billingen I. 450. Binna a la Mar I. 124. Birginien I. 14. 493. 539. II. 53. 169. Birlet, Theob. I. 34. 100. 102. 108. 105. 107. 189. 190. 191. 291. 528. 546. 553. II. 199. 257. 283. Bifafua I. 251. 262. 268. 264. Bifo, Monte I. 386.

Biterbo I. 29. 75. Wittoria I. 326. Bivarais I. 129. 178. Biviani, Dom. I. 182. 183. Bigifle I. 390, II. 32, 33. Bigir Reupri I. 298. Blotho I. 129. Bölfner, von I. 141. 193. Bogel, M. I. 10. 13. 77. 79. II. 113. 134. Bogel, jun. I. 8. II. 121. Bogefen, Depart. I. 423. Bogefen, Beb. I. 449. 455. 515. II. 90. 214, 288, 320, 364, Bogt, E. II. 133. 134. 252. Boigt, 3. C. B. I. 420. 422. 455 511. II. 126. Boigtland II. 189. Boigtlanbifches Gebirge I. 495. Bolger, G. S. D. I. 475. Bolterra I. 31, 43, 103, 183, 184, 186, Bolterajo I. 227. Bols, E. III. vi. I. 214. 246. 426. II. 237. Borarlberg I. 398. II. 19. 23. Borberinbien I. 63. Vorberrheinthal I. 366. Vorpommern I. 236. Bostoboinitow I. 42. 46. 295. 297. 298. 556. Bozé, Mont I. 377. Bulcanello I. 108. Bulkano, Infel I. 92. 97. 100. 104. 105. 108. Burlia I. 545.

æ.

Waag, Fl. I. 248. Wabbi el Chor I. 64. 65. Babey Trona I. 72. II. 7. Babi Baleffi I. 195. II. 68. Babi Dobfcheb I. 344. Wadi Sirhan I. 194. Babi Berta Main I. 344. Bagner, A. I. 495, 498. 501. 509. Bagner , Morig I. 39. Baiblingen I. 418. Walchner, Fr. A. I. 25. 43. 47. 138. 144. 148. 242. 244. 287. 467. 554. II. 154. 218. 224. 342. Balbai-Bügel II. 84. 237. 282. Balbed, Fürftenth. I. 451. Balbmichelbach I. 515. Waldshuth I. 101. Balet I. 565. Balfermine, Rohlengrube I. 47. Ballachen I. 250. II. 165. 168.

Baller I. 137, 146. Ballis I. 111. 365, 370, 373, 386, II. 340. Wan I. 557. Wangenheim von Qualen, E. I. 517. 519. II. 218. 225. Wanger I. 446. Ban-See I. 64. 557. II. 71. Wapno I. 478. Bart-Caftle I. 529. Warmbrunn I. 23. 27. Warwid I. 460. Wafenweiler I. 214. 246. II. 65. 69. 153. 326. 362. Bashington I. 542. Bafferliefch I. 452. II. 90. Batenftebt I. 470. Wear, Fl. 132. Bebfter, 3. 2B. I. 46. Weengen I. 320. II. 17. 34. Weglowta I. 257. Wehb, Fl. I. 454. Behr I. 43. Bebr=Thal I. 468. Beichfel, Sl. I. 237. 261. 268, 272. Beigolbehaufen II. 120. Beiler am Stein I. 431. Beiler bei Lowenftein I. 418. Beimar II. 102. 206. Meineberg I. 414. Beifchenfelb I. 349. II. 85. Beishorn I. 871. II. 30. Beigbach I. 452. Beiffenbach I. 401. Beißenbachgraben I. 401. Beiger Blug auf Java I. 90. Beißer Gee I. 168. Beitenan I. 401. Bei tfang tou dy I. 63. Beus I. 496. Bellfteb I. 306. Belfdengen I. 216. Benbelebeim I. 431. Benblingen I. 242. Beng I. 402. Bengel-Grube (im Frohnbach in Fürftenberg) I. 548. II. 52. 275. Bengyfeel I. 237. II. 301. Werfen I. 364. 401. II. 19. 337. Berl I. 320. 321. Berner, Abr. IV. I. 508. II. 189. 216. Bernigerobe , Graffc. I. 456. Werra. Fl. I. 495. 506. Werra-Thal I. 448. II. 107. Befchnit I. 515. Befer, &l. I. 129. Weftalpen II. 22. 26. 42. 238. 340.

Meftanftralifche Infeln I. 95. II. 203. Beftberg I. 101. Beftbury I.[459. Beftchina II. 25. Befteregeln I. 513. Befternfotten I. 321. Beftermalb I. 24. II. 359. Beftinbien I. 34. 111. Beftfielb Acabemy I. 542. Beftfarpathen I. 248. Beftperfien I. 63. Beftphalifche Galinen. II. 190. Beftphalifche Galgquellen I. 320. II. 189. Weftphalen I. 11. 182. 320. 322. II. 53. 283 Beftpprenden I. 325. II. 17. 22. 29. 33. 46. 47. 360. Beft=Springfielb I. 542. Betterau I. 495. Retterftabt I. 513. Bever II. 156. Bharfe , Bl. I. 465. Bhite abber, &l. I. 529. Mbitley I. 462. Biatta, Gouvern. I. 516. Midwar I. 459. Wibbergalm I. 384. Wieberftabt I. 454. Biehlen II. 105. Bieliczfa I. 137. 250. 251. 257. 332. II. 58. 61. 64. 65. 66. 67. 68. 72. 73. 79. 80. 169. 333. Bien I. 36, 271. Bien'er Beden I. 215. 259. 405. II. 57. 328. 359. Biesbaben I. 23. 24. 43. II. 193. Biefent I. 349. Biefenthal (Thuringermalb) I. 451. Biceloch I. 208. 438. Biete I. 478. Bight, Infel II. 344. Bilbed I. 420. II. 93. Bilbelmi I. 11. Bilhelmeglud I. 440. 442. II. 97. 98. 102. 106. 112. 184. Bilbelmshall Rottenmunfter I. 425. II. 173. Bilbelmehall Schwenningen II. 173. Biltie, Dav. I. 65. Billiameville I. 542. Wimbach L. 400. Wimmelburg I. 451. 452. II. 97. Bimmelburg'er Revier I. 511. 515. Wimpfen II. 103. Wind, N. J. I. 529. Winchefter, 3. 2B. I. 142. 303. 306. Winban , Fl. I. 537.

Binterftein I. 498. Bipper, 81. 1. 513. Biffmann, S. E. I. 364. 410. 514. 515. II. 225. Bitchurch I. 463. Bitegra II. 84. Bittenberg I. 237. Wittiden II. 357. Wittig I. 12. Bitting II. 120. Bitton I. 462. Bigenhaufen I. 508. Bochein I. 365. Bolfach I. 548. Bolfenbüttel I. 469. Bolferobe I. 453. II. 97. Wolff, Ph. I. 66. Bolfftein I. 529. II. 53. 261. Wolga Fl. I. 18. 19. 27. 36. 50. 51. 57. 58. 77. 139. 493. 516. II. 34. 169. 291. 355. Bollafton, Bill. Sybe I. 78. Bollin, Infel I. 287. Bologba , C. I. 525. Bologba, Gouvern. I. 525. Wolofchfa, Fl. I. 524. II. 34. Worcefter I. 463. Woronefd, Gouvern. I. 537. Bnbia I. 93. Munnenberg I. 322. Barttemberg I. 26. 206. 207. 430. II. 88. 91. 93. 102. 157. Burttembergifche Galinen II. 174. Bürzburg I. 415. Wurmbach II. 105. Wyfchera I. 523. Bythe, Graffc. I. 14.

Minbfor (Reufcottlaub) I. 540.

X.

Xacurutina , Fl. I. 69. Xaviera I. 331.

Ŋ.

9amar, Bergfeuer I. 135. Yarbaffan I. 299. Yarnquies I. 570. II. 31. Yerga I. 227. Yefo, Balle bel I. 361. Yengath I. 300. Yezh I. 558. Yorf I. 459. 460. 531. Yunnan I. 562. II. 25. Yunnapa I. 553.

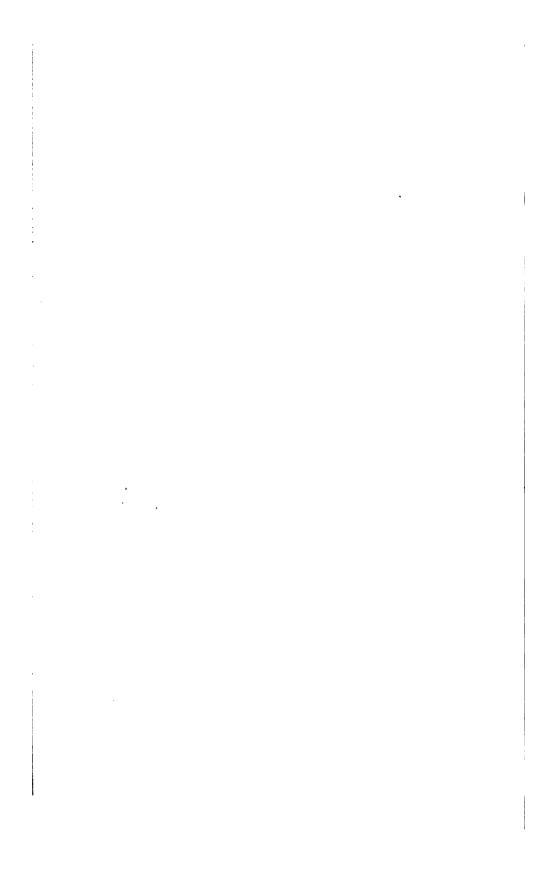
Bab, ber große, &l. I. 298. 309. II. 57. 363. Biegenberg I. 438. Bab, ber fleine, &l. I. 135. 298. 309. II. Biegar I. 231. 232. 233. II. 75. 57. 72. 363. Babenftabt I. 507. Babiofrufi I. 257. Babola=Putna I. 265. Baborstapa I. 524. Bacatecas I. 73. II. 300. Bagrabia, Comitat I. 251. Bagres, Galgfee I. 66. II. 350. Bagros II. 200. Balesczyfi I. 262. 272. II. 334. Bante I. 139. 291. II. 57. 77. 165. 169. 199. 350. Baroufla I. 544. II. 32. 54. Beil II. 119. Rélebi I. 304. II. 75. Beltberg I. 475. Benbebah, I. 558. Benter, 3. C. I. 456. Benobia I. 304. 305. II. 71. 81. 332. 361. Berrenner I. 547. Beufchner, &. 1. 249. 252. 253. 255. 256. 259. 260. 457. II. 253. 255. 332. Repla I. 67.

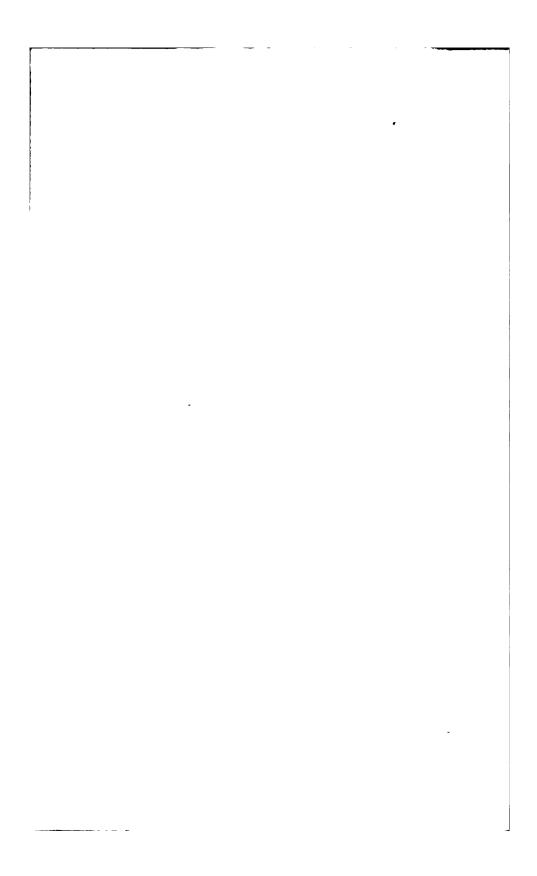
Bent, Gebel el I. 313. Bibio, Monte I. 138. 148. II. 166. Bigno, be I. 457. Bimmermann I. 12. 109. Bimmermann Ch. I. 514. Bimmereheim I. 214. 246. II. 326. 362. Binfen, G. I. 508. Rionore I. 458. Bipaquira I. 568. Bippe, J. X. M. I. 238. Bips I. 248. 262. Zirl I. 405. II. 28. Zirowa I. 480. Boara I. 342. Bobel Fr. v. I. 550. 552. Bolfo, Lago bi I. 37. Borge, 81. I. 503. Boffen I. 474. Bicheila I. 548. Burd III. I. 211. II. 103. Bugo, Berg I. 133. Bungling I. 17. Zwarteberg I. 43. Ameibruden I. 456. Amidan I. 528.

. · -

Drudfehler.

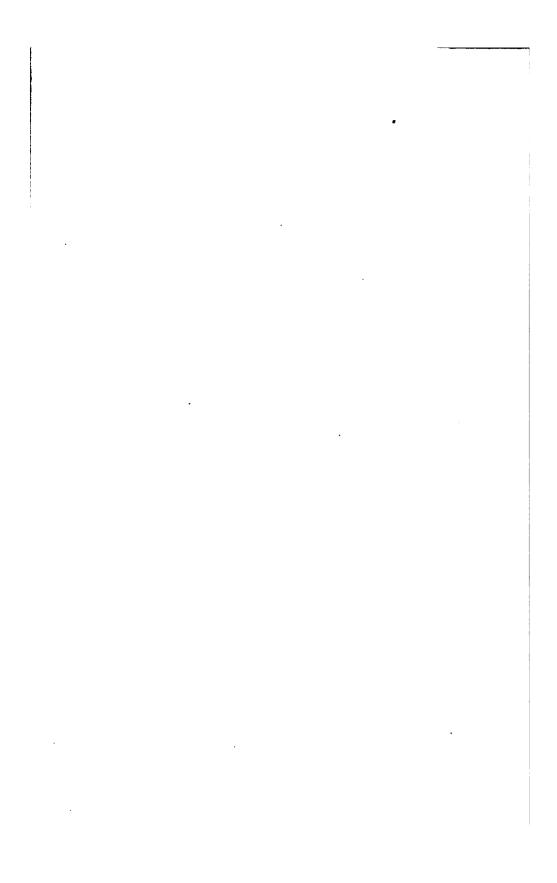
```
I. Seite 13 Beile 18 nach fohlenfaures Matron bas Comma gu ftreichen.
                15 lies zwifchen bem Sof ftatt zwifchen bem Gof
        27
                 7 von unten in ber Anmerfung I. St. Dig nel, in: Beitfcbrift zc.
        46
                   ft. St. Diquel. In Beitfcbrift ac.
                 3 l. bie islanbifchen ft. bies inlanbifche
        48
                21 1. Rechenberg ft. Reichenberg
       48
                17 1. Millimeter ft. Milimeter
       56
       70
                8 von unten I. Salgthone ft. Salgfees
       80
                 4 1. anfchießenben ft. anfchießenbem
       96
                 4 l. Mount ft. Mounet
       96
                8 von unten I. fie ft. es
       96
                7 von unten I. Regenfchauer ft. Regenfchauern
       97
               12 I. Stufas ft. Stufus
                1 von unten in ber Aumerfung I. Erboberflache ft. Erb=
      108
                  oberflächen
      125
                1 l. ausgeftoßenem ft. aus geftoßenem
               26 l. in Rody Sill ft. ein Rody Sill
      136
                8 1. herausgefchleubert ft. herausgefchlenbert
      144
      149
               13 von unten I, eine einige Deter ft. einige Deter
      208
              14 l. angustidens ft. angustidnes
      218
               8 l. weftlichfte ft. weftliche
      235
              20 l. 3m Dorfe Morl ft. 3m Torfe Borl
      243
                1-4 1. 1) Liasschiefer
                    2) gelbgewolfter
                    3) fcmubiggrauers & Tertiarfalt.
4) braunlich grauer
      272
               22 l. bituminofer ft. bituminofen
      291
              20 f. S. 139 ft. S. 315
      325
              25 l. gu ft. unb
      338
              21 l. Monte ft. Monto
      346
               3 (. S. 38 ff. ft. S. 66 ff.
      354
              25 f. es ft. er
      387
              27 l. cavernofen ft. carvernofen
      471
               3 von unten in ber Anmerfung I. Rlein=Bahlberg ft. Rlein=
                  Ablberg.
               21 l. Dolomittractus ft. Dolomitractus
      482
      485
               7 nach Brauneifenftein fese d
      516
              18 l. Boffilen ft. Toffilien
      533
               5 von unten in ber Anmerfung bas Comma nach Glaffification
                  gu ftreichen.
      534
               12 l. Beleg=Malaga ft. Baleg=Malaga
      538
               2 in ber Anmerfung I. Strangmay ft. Strangmay
```







.



• ٧.

